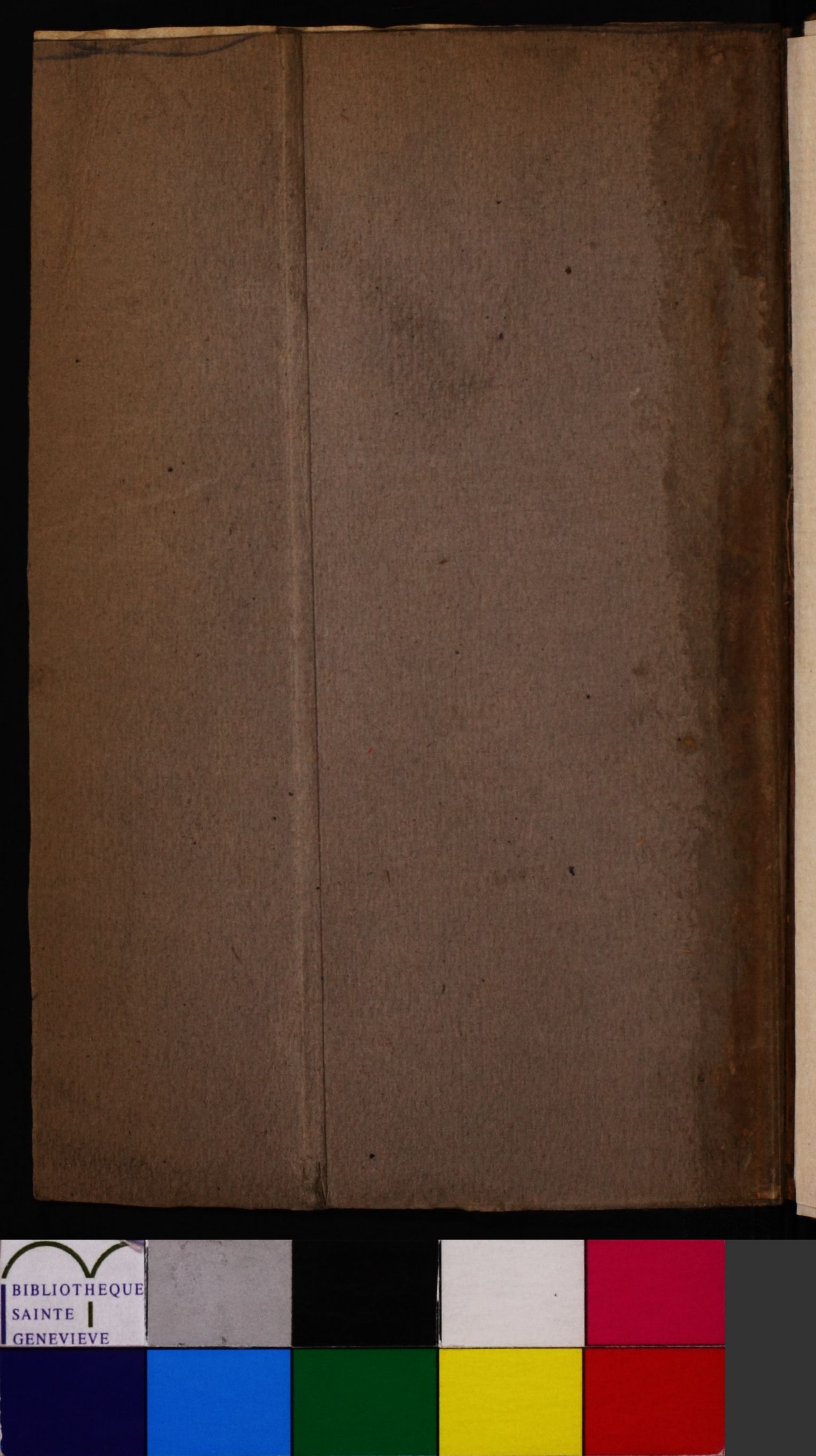



T12° fy 3097
N° 187
1847


BIBLIOTHEQUE
SAINTE
GENEVIEVE

BIBLIOTHÈQUE DES CONNAISSANCES UTILES

MANUEL

DE GÉNIE SANITAIRE

II

LA MAISON SALUBRE

L.-A. BARRÉ
Ingénieur civil, Professeur à l'Association polytechnique
Chevalier de la Légion d'honneur — Officier de l'Instruction publique

ET

Paul BARRÉ Fils
Professeur à l'Association polytechnique

MANUEL DE GÉNIE SANITAIRE

**

LA MAISON SALUBRE

AVEC UNE PRÉFACE

Par Louis MASSON
Inspecteur des Travaux sanitaires de la Ville de Paris.

Avec 178 figures intercalées dans le texte

SALUBRITÉ DES CONSTRUCTIONS. — L'EAU DANS LA MAISON. — LA MAISON INSALUBRE. — LA MAISON IDÉALE. — BAINS-DOUCHES, BLANCHISSERIES. — ÉVACUATION DES MATIÈRES, VIDANGES, ÉGOUTS. — CHAUFFAGE ET VENTILATION. — ÉCLAIRAGE.

PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS
RUE HAUTEFEUILLE, 19, près du boulevard Saint-Germain

1898

LE GÉNIE SANITAIRE

ET SES APPLICATIONS

II. — LA MAISON SALUBRE

CHAPITRE PREMIER

SALUBRITÉ DES CONSTRUCTIONS

Salubrité générale. — Les propriétaires sont trop souvent portés, par mesquine et coupable économie, à sacrifier l'intérêt majeur de la salubrité de leurs locataires ; il est donc de nécessité impérieuse d'édicter des règlements sévères imposant des conditions sanitaires rigoureuses, indispensables à l'hygiène particulière, telles que l'indication des matériaux à employer, des dimensions, épaisseurs, etc., à donner aux constructions, toutes les précautions à prendre pour que les habitants aient l'espace, l'air pur, l'eau, la température et la lumière nécessaires.

Les logements malsains sont en effet, bien souvent, la cause de l'origine et de la propagation du choléra, de la fièvre typhoïde, de la variole et de toutes les épidémies qui ravagent des quartiers entiers et parfois toute une ville.

Nous donnons (p. 3) les règles administratives applicables à Paris aux maisons à construire, et nous les faisons

suivre (p. 6) des modifications applicables aux maisons qui existaient avant la mise en vigueur de ces prescriptions.

Il est à remarquer que ces prescriptions sont encore bien insuffisantes pour satisfaire aux *desiderata* de l'hygiène intégrale.

Si la salubrité des constructions dépend tout d'abord des matériaux avec lesquels elles sont construites, des dimensions de leurs diverses parties et de leur situation, cette salubrité, une fois assurée théoriquement, ne peut être maintenue que par un entretien incessant et de sages précautions qui dépendent des locataires seuls.

Il faut assurer la défense des bâtiments contre l'humidité, et pourvoir, en toute saison, à une ventilation raisonnée; en hiver, à un chauffage sain, en tous temps, à un éclairage sans inconvénient. Il faut laver régulièrement certaines surfaces et désinfecter parfois à la suite de causes momentanées de contamination. Enfin, dans bien des industries particulières il y a des mesures spéciales qui s'imposent.

Malgré les efforts de la commission des logements insalubres de Paris, bien des améliorations ne peuvent être faites, par suite du manque de sanction des décisions du Conseil municipal relativement à la salubrité, et de l'indécision de bien des règlements officiels. D'ailleurs, un nombre infime de villes de France ont des commissions de logements insalubres; dans la plupart, ces commissions manquent totalement, et l'hygiène publique et privée y est absolument négligée.

Maisons à construire. — Les règlements des 10 avril 1783 et 25 août 1784 avaient déterminé la hauteur des bâtiments d'après la largeur des voies publiques et la nature des matériaux employés. La trop grande hauteur des maisons, surtout dans les rues étroites, souvent très peu-

plées, rend ces voies obscures, humides, mal aérées et par conséquent malsaines.

Le décret du 26 mars 1852 obligea les constructeurs à soumettre leurs plans à l'administration avant d'entreprendre des travaux et à se conformer aux prescriptions reconnues nécessaires dans l'intérêt de la salubrité.

Le décret du 27 juillet 1859 limita à Paris à 17 m. 55 la hauteur des bâtiments en bordure des voies privées et espaces intérieurs et fixa un minimum de 2 m. 60 pour les étages des maisons.

Le décret du 18 juin 1872 fixa à 40 mètres au moins la surface des cours des maisons de 20 mètres, et à 4 mètres au moins la surface des courettes de toutes les maisons sans exception, et interdit d'établir sur ces courettes des pièces à usage de chambre à coucher, si ce n'est au dernier étage.

Le décret du 23 juillet 1884 a comblé les lacunes des décrets précédents ; il a établi les dispositions suivantes :

1° La hauteur des maisons en bordure des voies publiques ou privées ou de tous autres espaces intérieurs est déterminée d'après la largeur de ces voies ou espaces, soit 12, 15, 18 ou 20 mètres de hauteur dans les voies ou espaces ayant moins de 7 m. 80 de largeur, ou de 7m. 80 à 9 m.74, ou de 9 m.74 à 20 mètres ou enfin plus de 20 mètres de largeur ;

2° Le profil du comble des maisons ne peut dépasser un arc de cercle dont le rayon est égal à la moitié de la largeur des voies ou espaces, sans pouvoir être supérieur à 8 m. 50 ;

3° La hauteur minimum des rez-de-chaussée est fixée à 2 m. 80 et celle des étages à 2 m. 60 ;

4° Les maisons ne peuvent pas comprendre plus de 7 étages ;

5° Les cours intérieures sur lesquelles prennent jour et air des pièces pouvant être habitées doivent avoir au moins 30 mètres de surface avec une largeur moyenne de 5 mètres, dans les maisons d'une hauteur inférieure à 18 mètres, et au moins 40 mètres de surface avec la même largeur de 5 mètres, dans les bâtiments dépassant 18 mètres de hauteur. Ces dimensions sont portées à 60 mètres de surface et 6 mètres de largeur

moyenne, lorsque les ailes des bâtiments dépassent la hauteur de 18 mètres ;

6° Les courettes doivent avoir les dimensions minima suivantes : 9 mètres de surface et 1 m. 80 de largeur, pour éclairer et aérer les cuisines, 4 mètres de surface et 1 m. 60 de largeur pour éclairer et aérer les cabinets d'aisances, les vestibules et les couloirs, et enfin 5 mètres de surface pour éclairer et aérer les pièces destinées à l'habitation, qui sont tolérées au dernier étage de la maison.

7° Les cours et courettes, sur lesquelles prennent jour et air les pièces pouvant être habitées, les cuisines ou les cabinets d'aisances, ne peuvent être couvertes par des combles vitrés qu'à la double condition que ces combles vitrés soient munis d'un châssis ventilateur à faces verticales, dont le vide aura au moins le tiers de la surface de la cour ou courette et 40 centimètres de hauteur, et qu'il soit établi, à la partie inférieure des cours et courettes, des orifices prenant l'air dans les sous-sols ou caves et ayant au moins 8 décimètres carrés de surface.

Ces dispositions ne sont applicables qu'à Paris, mais il serait bon que des arrêtés municipaux en étendissent la plus grande partie aux autres villes de France.

La commission technique de l'assainissement de Paris, composée de médecins, d'ingénieurs et d'architectes, instituée par le Préfet de la Seine, a fonctionné en 1882-83 et voté un certain nombre de résolutions, qui constituent, en quelque sorte, l'idéal de l'hygiène publique et privée. C'est en s'appuyant sur ses résolutions, que le Conseil municipal a adopté en principe le 11 avril 1884, qu'ont été élaborés, par la suite, les divers règlements d'assainissement.

Les arrêtés des 8 août 1894 et 9 mai 1896 ont indiqué les conditions d'établissement, à Paris, des cabinets d'aisances, des tuyaux de chute, etc., supprimé les fosses fixes et prescrit le « tout à l'égoût » (voir plus loin).

Un excellent projet de règlement du mode de construction des bâtiments à Paris a été présenté il y a quelques années ; malheureusement, il n'a pas encore été voté ; néan-

moins nous le donnons ici, car il résume les bonnes conditions exigibles d'une maison moderne :

Projet de règlement pour le mode de construction des bâtiments à Paris.

Art. 1er. — *Les constructions en bois et en pans de bois* sont formellement interdites en bordure des voies publiques.

Ces constructions sont également interdites en retraite des voies publiques, lorsqu'il n'existe pas un espace libre de 1m. 50 au moins entre l'alignement et le pied de la construction.

Art. 2. — Les façades des constructions en pans de bois établies dans l'intérieur des propriétés et servant à l'habitation devront avoir une épaisseur minimum de 0 m.16 et être recouvertes des 2 côtés d'un lattis et d'un enduit en plâtre.

Art. 3. — *Des fondations, caves et sous-sol.* — Dans toutes les constructions destinées à l'habitation, les fondations et les murs, jusqu'à 1 mètre au-dessus du sol, devront être construits en matériaux durs hourdés en mortier hydraulique.

Art. 4. — Les caves ne pourront, en aucun cas, servir à l'habitation proprement dite. Elles devront être ventilées par des soupiraux d'ouverture suffisante.

Art. 5. — Les sous-sols qui seront enterrés de plus de moitié de leur hauteur ne pourront servir, en aucun cas, à l'habitation de nuit.

Art. 6. — Les parties habitables des sous-sols devront être pourvues de baies d'aération et d'éclairage suffisants, ouvertes à l'air libre.

Art. 7. — Le sol desdites parties habitables des sous-sols sera formé d'une aire en ciment, bitume, briques ou matériaux analogues.

Art. 8. — *Des rez-de-chaussée et étages divers.* — Quand le sol des rez-de-chaussée sera formé par un plancher, ce dernier devra être en fer hourdé plein en matériaux de la nature indiquée à l'art. 3. Dans le cas où le sol sera un terre-plein, il devra être muni sur toute la surface d'une aire semblable à celle prescrite pour les sous-sols.

Art. 9. — Les murs extérieurs des rez-de-chaussée destinés à l'habitation ne pourront avoir moins de 0 m. 22 d'épaisseur, enduit non compris.

Art. 10. — Les pièces à rez-de-chaussée pouvant servir à l'habitation auront un cube d'au moins 20 mètres et seront aérés et ventilées directement.

Art. 11. — Toute pièce à destination de loge de concierge au rez-de-chaussée ou dans les étages ne pourra avoir moins de 0m.30.

Cette clause n'aura pas d'effet rétroactif.

Art. 12. — Les logements des divers étages, ainsi que les parties habitables des sous-sols, devront être plafonnés en plâtre. Toute partie de ces logements pouvant servir à l'habitation de jour et de nuit aura un cube d'au moins 18 mètres et sera éclairée et aérée directement. Chacune desdites pièces aura ses parois enduites et peintes ou recouvertes de papier de tenture.

Art. 13. — Dans l'étage des combles, les lambris des pièces pouvant servir à l'habitation devront être hourdés plein dans l'épaisseur des chevrons.

Art. 14. — Les allées, vestibules, couloirs communs et cages d'escaliers seront clairs et bien aérés et auront leurs parois peintes à l'huile, au moins dans une hauteur de 1m. 50 à partir du sol ou des marches, le reste à la chaux ou à la colle.

Cette disposition n'exclut pas les parois en pierre de taille, marbre, stuc, bois ou céramique.

Art. 15. — Les jours de souffrance ou de tolérance ne pourront jamais être considérés comme moyen d'aération.

Maisons existantes : *Parties à usage commun.* — L'autorité municipale, s'appuyant sur la loi des 16-24 août 1790, a réglementé :

1° Par l'ordonnance de police du 23 novembre 1853, les dépôts d'immondices dans les cours et les allées, le défaut d'entretien des cabinets d'aisances communs, les tuyaux et cuvettes destinés à l'écoulement des eaux ménagères, etc. ;

2° Par l'ordonnance de police du 20 juillet 1838, l'établissement et l'entretien des puits et puisards.

L'article 193 de la coutume de Paris, confirmé par l'édit de François Ier de novembre 1539, prescrit la construction

de cabinets d'aisances dans les maisons qui en sont dépourvues ou qui en ont insuffisamment.

L'ordonnance du 24 septembre 1819 détermine le mode de construction des fosses d'aisances, mais les arrêtés de 1894 et 1896 (voir plus loin), les ont supprimés et ont indiqué les conditions exigibles des cabinets d'aisances et des appareils « tout à l'égoût ».

Le décret-loi du 26 mars 1852 prescrit le blanchiment, au moins une fois tous les dix ans, des façades extérieures des maisons.

Intérieur des habitations. — *Logements insalubres.* — La loi des 16-24 août 1790 et l'ordonnance de police du 20 novembre 1848 avaient imposé aux propriétaires certaines mesures d'hygiène pour leurs maisons.

La loi du 13 avril 1850 a créé les commissions des logements insalubres, qui ont pour mission de visiter les logements et leurs dépendances et de soumettre au conseil municipal de la commune les mesures propres à remédier à l'insalubrité, si elle est constatée.

Cette loi de 1850 a rendu de grands services, mais elle est incomplète et manque de précision dans bien des cas. Elle a le tort de laisser aux conseils municipaux la faculté de créer ou de ne pas créer de commissions de logements insalubres et ne s'occupe pas des bureaux, ateliers, etc. De plus, sa procédure est trop longue, elle dure parfois quatre ans et ses moyens de répression, qui ne consistent que dans une amende, sont insuffisants. La commune ne peut pas obliger les propriétaires à faire exécuter les travaux de salubrité prescrits; elle ne peut pas non plus les exécuter d'office. La difficulté d'améliorer la loi de 1850, c'est qu'elle heurte le droit de propriété.

Aussi, malgré les efforts de la Commission des logements insalubres de Paris, insuffisamment armée, existe-t-il en-

core des milliers d'habitations, à Paris même, dans un état déplorable, construites avec des matériaux de rebut, qui laissent suinter l'humidité, dont les logements, sans cheminée, donnent sur des courettes où le soleil ne pénètre jamais et où s'accumulent toutes les ordures. Certains logements qui n'ont même pas de fenêtre renferment 5 ou 6 personnes dans un espace à peine suffisant pour une seule! L'encombrement et les mauvaises odeurs répandues par les cabinets d'aisances à usage commun, les tuyaux de descente, les gargouilles, les plombs achèvent ce tableau navrant.

En province, où les commissions des logements insalubres sont très rares, les résultats sont encore plus tristes.

Aussi, depuis longtemps, réclame-t-on une loi énergique susceptible d'atténuer le mal primordial d'un pays : l'absence de santé!

Sur l'initiative de M. Martin Nadaud, un projet de loi remplaçant la loi de 1850 sur les logements insalubres a été présenté aux Chambres en 1883. Cette loi aurait rendu obligatoire, dans toutes les communes de France, la constitution d'une commission des logements insalubres, « chargée de rechercher et d'indiquer les mesures indispensables d'assainissement des habitations, logements, ateliers, locaux et dépendances insalubres, alors même qu'ils seraient occupés par le propriétaire ou qu'ils seraient vacants ». Après décision du conseil municipal, si les intéressés n'exécutaient pas, dans les délais déterminés, les travaux jugés nécessaires, ils devaient être passibles d'une amende de 50 à 200 fr. Mais le projet, pas plus que l'ancienne loi n'obligeait pas d'exécuter les mesures de salubrité prescrites par l'Administration. C'était là son point faible.

Un autre projet de loi pour la protection de la santé publique, abrogeant la loi de 1850, a été voté par la Chambre des députés les 26-27 juin 1893, mais le Sénat ne l'a

pas encore voté et la loi insuffisante de 1850 est toujours en vigueur. Nous donnons ci-après le projet voté en 1893, qui est un Code de l'hygiène, comme il en existe dans la plupart des grands Etats européens.

Projet de loi pour la protection de la santé publique.

TITRE PREMIER

MESURES SANITAIRES RELATIVES AUX LOCALITÉS

Art. 1er. — Lorsque l'état sanitaire d'une commune nécessite des travaux d'assainissement, notamment lorsqu'une commune n'est pas pourvue d'eau potable de bonne qualité ou en quantité suffisante, ou bien quand les eaux usées y restent stagnantes au milieu des habitations, le préfet, sur le rapport de l'inspecteur sanitaire, invite le Conseil départemental d'hygiène à délibérer sur l'utilité et la nature des travaux jugés nécessaires.

En cas d'avis contraires à l'exécution des travaux ou de réclamation de la part de la commune, le préfet transmet la délibération du Conseil au Ministre de l'Intérieur, qui soumet la question au Comité consultatif d'hygiène publique de France.

Sur l'avis conforme du Conseil départemental d'hygiène, ou du Comité consultatif d'hygiène publique, le préfet met la commune en demeure de procéder aux travaux.

Si le Conseil municipal n'a pris, dans le délai de trois mois à partir de ladite mise en demeure, aucune mesure en vue de l'exécution des travaux, ou s'il est devenu manifeste qu'il se refuse à leur exécution, un décret du Président de la République ordonnera ces travaux, dont la dépense pourra être mise intégralement à la charge de la commune, dans les conditions de la loi du 16 septembre 1807. Ce décret sera rendu en conseil d'État.

Le Conseil général statue, dans les conditions prévues par l'article 46 de la loi du 10 août 1871, sur la participation du département aux dépenses des travaux ci-dessus spécifiés.

Art. 2. — Le décret déclarant l'utilité publique du captage d'une source pour le service d'une commune déterminera, s'il

y a lieu, en même temps que les terrains à acquérir en pleine propriété, un périmètre de protection contre les pollutions de ladite source.

Il est interdit d'épandre sur les terrains compris dans ce périmètre des engrais humains et d'y forer des puits sans autorisation.

L'indemnité qui pourra être due au propriétaire de ces terrains sera déterminée suivant les formes de la loi du 3 mai 1841 sur l'expropriation publique, comme pour les héritages acquis en pleine propriété.

TITRE II

MESURES SANITAIRES RELATIVES AUX IMMEUBLES

Art. 3. — Lorsqu'un immeuble, bâti ou non, attenant ou non à la voie publique, est dangereux pour la santé des occupants ou des voisins, le maire ou l'inspecteur sanitaire invite la commission sanitaire, prévue à l'article 14 de la présente loi, à délibérer sur l'utilité et la nature des travaux à exécuter.

La délibération de cette commission est déposée à la mairie, et le propriétaire ou l'usufruitier mis en demeure d'en prendre communication.

Ils peuvent, ainsi que le maire, produire leurs observations dans le délai de huit jours.

En cas de contestation, la délibération et les observations des contestants sont transmises au préfet, qui les soumet du Conseil départemental d'hygiène.

Dans le cas où l'avis de la commission n'a pas été contesté, ou, s'il a été contesté, après notification par le préfet de l'avis du Conseil départemental d'hygiène, le maire prend un arrêté ordonnant les travaux reconnus nécessaires, et met le propriétaire en demeure de les exécuter.

Art. 4. — Un délai, qui ne peut être moindre de un mois, est accordé pour commencer les travaux. Pendant ce délai, les intéressés peuvent se pourvoir devant le conseil d'État contre l'arrêté du maire pour excès de pouvoir ou inobservation du règlement. Ce pourvoi est suspensif.

Les délais impartis étant expirés sans qu'il y ait eu commencement d'exécution, le contrevenant est poursuivi devant le juge de paix, qui autorise le maire, à défaut de l'intéressé, à

faire exécuter les travaux d'office et aux frais du propriétaire ou de l'usufruitier, sans préjudice des amendes, restitutions, dommages et intérêts auxquels le contrevenant pourra être condamné, conformément aux articles 471, paragraphe 15 du Code pénal, et 161 du Code d'instruction criminelle. La dépense et les frais résultant de l'exécution des travaux constitueront une créance privilégiée sur le prix de l'immeuble, aux termes de l'article 2103, paragraphe 5. Toutefois le privilège devra être conservé par une inscription qui sera requise sur la production du jugement du juge de paix et des mémoires acquittés des ouvriers.

Art. 5. — Si l'assainissement de l'immeuble ou de la partie d'immeuble est déclaré impossible par la commission sanitaire ou le Conseil départemental d'hygiène, le maire interdit l'habitation ou l'usage jusqu'à ce que les conditions d'insalubrité aient disparu. L'arrêté prononçant cette interdiction devra être revêtu de l'approbation du préfet.

En cas d'infraction à cet arrêté, le contrevenant sera poursuivi devant le tribunal correctionnel et condamné à une amende de 16 à 500 francs.

Art. 6. — Dans les cas d'urgence constatée dans les arrêtés du maire, c'est-à-dire en cas d'épidémie ou d'autre danger pour la santé publique, le préfet peut ordonner l'exécution provisoire des arrêtés du maire, tous droits réservés (1).

Art. 7. — Lorsque l'insalubrité est le résultat de causes antérieures et permanentes, ou lorsque ces causes d'insalubrité ne peuvent être détruites que par des travaux d'ensemble, la commune peut acquérir, suivant les formes et après l'accomplissement des formalités prescrites par la loi du 3 mai 1841, la totalité des propriétés comprises dans le périmètre des travaux. Les portions de ces propriétés qui, après l'assainissement opéré, resteraient en dehors des alignements arrêtés pour les nouvelles constructions, pourront être revendues aux enchères publiques, sans que, dans ce cas, les anciens propriétaires ou

(1) Le Sénat, dans sa séance du 8 février 1897, a, sur la proposition de M. Volland, supprimé les articles précédents qu'il a proposé de remplacer par le suivant :

« Si les travaux prescrits n'ont pu être exécutés, le tribunal correctionnel saisi de l'affaire, conformément à la loi de 1850, autorise le maire à faire exécuter les travaux d'office aux frais des condamnés. En cas d'interdiction d'habiter, s'il n'y a pas été fait droit, le tribunal autorise également le maire à expulser les occupants de l'immeuble. »

leurs ayants droit puissent demander l'application des articles 60 et 61 de la loi du 3 mai 1841.

Art. 8. — Dans les agglomérations de 5.000 habitants et au-dessus, aucune habitation ne peut être construite sans un permis du maire constatant que, dans le projet qui lui a été soumis, les conditions de salubrité prescrites par le règlement sanitaire prévu à l'article 16 sont observées.

Aucune habitation nouvellement construite ne peut être occupée qu'après autorisation délivrée par le maire, sur le rapport du service sanitaire, et constatant que les prescriptions réglementaires ont été observées.

Le préfet peut, après avis du conseil départemental, appliquer cette règle à une agglomération de moins de 5.000 habitants.

TITRE III

MESURES SANITAIRES RELATIVES AUX PERSONNES

Art. 9. — La déclaration à l'autorité publique de tout cas de maladie infectieuse est obligatoire pour tout docteur, officier de santé ou sage-femme qui en a constaté l'existence, ou, à défaut, pour le chef de famille, maître d'hôtel ou directeur d'établissement, ou les personnes qui soignent les malades.

La liste de ces maladies est dressée par arrêté du Ministre de l'Intérieur, sur avis conforme de l'Académie de Médecine et du Comité consultatif d'hygiène publique de France.

Art. 10. — La vaccination antivariolique est obligatoire au cours de la première année de la vie.

La revaccination au cours de la onzième et de la vingt et unième année.

Les parents ou tuteurs sont tenus personnellement de l'exécution de ladite mesure.

Art. 11. — Lorsqu'en dehors des maladies prévues par la loi du 3 mars 1822, une épidémie menace le territoire de la République ou s'y développe, et que les moyens de défense locaux sont reconnus insuffisants, le Président de la République peut, après avis du Comité consultatif d'hygiène publique de France, déterminer par décret les mesures propres à empêcher la propagation de cette épidémie.

Il règle les attributions, la composition et le ressort des autorités et administrations chargées de l'exécution de ces mesu-

res, et leur délègue, pour un temps déterminé, le pouvoir de les exécuter.

Les décrets et actes administratifs qui prescrivent l'application de ces mesures sont exécutoires dans les vingt-quatre heures, à partir de leur publication au *Journal officiel*.

TITRE IV

ORGANISATION SANITAIRE

Art. 12. — Le Comité consultatif d'hygiène publique de France délibère sur toutes les questions intéressant l'hygiène publique, l'exercice de la médecine et de la pharmacie, les conditions d'exploitation et de vente des eaux minérales, sur lesquelles il est consulté par le Gouvernement.

Il est nécessairement consulté sur les travaux publics d'assainissement ou d'amenée d'eau d'alimentation et sur le classement des établissements insalubres.

Art. 13. — Le Conseil d'hygiène de chaque département, ou les commissions sanitaires, doivent être consultés sur les objets énumérés à l'article 9 du décret du 18 décembre 1848, sur l'alimentation en eau potable des agglomérations, sur la statistique démographique et la géographie médicale, sur les règlements sanitaires communaux, et généralement sur toutes les questions intéressant la santé publique, dans les limites de leurs circonscriptions respectives.

Art. 14. — Dans chaque département, le Conseil général, après avis du Conseil d'hygiène départemental, délibère, dans les conditions prévues par l'article 48 de la loi du 10 août 1871, sur l'organisation du service de l'hygiène publique dans le département, notamment sur la subdivision du département en circonscriptions sanitaires pourvues chacune d'une commission sanitaire; sur la composition, le mode de fonctionnement, la publication des travaux et les dépenses du Conseil départemental et des commissions sanitaires; sur la valeur des jetons de présence et les frais de déplacement.

Le Conseil d'hygiène départemental se composera de quinze membres au moins. Il comprendra nécessairement deux conseillers généraux, trois médecins, dont un de l'armée de terre ou de mer, un pharmacien, l'ingénieur en chef, un architecte et un vétérinaire.

Le plus âgé des conseillers généraux présidera le conseil, qui nommera dans son sein pour deux ans un vice-président et un secrétaire chargé de rédiger les délibérations du Conseil.

Le Conseil pourra ordonner toutes mesures d'instruction qu'il jugera convenable et ne prendra de décision que si les deux tiers au moins de ses membres sont présents et après avoir appelé les intéressés.

Les membres du Conseil départemental sont nommés pour quatre ans et renouvelés par moitié tous les deux ans ; les membres sortants sont rééligibles.

Chaque commission sanitaire de circonscription sera composée au moins de sept membres pris dans la circonscription. Elle comprendra nécessairement un conseiller général, un médecin, un architecte, ou tout autre homme de l'art, et un vétérinaire.

Le conseiller général présidera la commission qui nommera dans son sein, pour deux ans, un vice-président et un secrétaire chargé de rédiger les délibérations de la commission.

La commission pourra ordonner toutes mesures d'instruction qu'elle jugera convenable et ne prendra de décision que si les deux tiers au moins de ses membres sont présents, et après avoir appelé les intéressés.

Les membres des commissions sanitaires sont nommés pour quatre ans et renouvelés par moitié tous les deux ans; les membres sortants sont rééligibles.

A défaut de délibérations du Conseil général sur les objets prévus au premier paragraphe, ou en cas de suspension de la délibération en exécution de l'article 49 de la loi du 10 août 1871, il pourra être pourvu à la réglementation du service par un décret rendu dans la forme des règlements d'administration publique.

Art. 15.— Dans chaque département, un service d'inspection est chargé de provoquer les mesures à prendre dans l'intérêt de l'hygiène et de l'assistance publique, et de veiller à l'exécution des lois, des règlements et des décisions de l'autorité administrative en ces matières.

Ce service comprend un inspecteur départemental et, suivant le cas, un ou plusieurs inspecteurs adjoints.

Les inspecteurs et inspecteurs adjoints sont nommés par le ministre ; leur traitement est à la charge de l'État.

Les inspecteurs, inspecteurs adjoints et membres régulière-

ment délégués des conseils et commissions sanitaires constatent les contraventions, dressent des procès-verbaux qui font foi jusqu'à preuve contraire. A cet effet, ils prêtent serment devant le président du tribunal civil (1).

Art. 16. — Dans toute commune, le maire est tenu de prendre un arrêté portant règlement sanitaire. Ce règlement comprend les mesures propres à protéger la santé publique, notamment en ce qui concerne les maladies infectieuses et transmissibles, la salubrité des maisons et des agglomérations.

Ledit règlement est approuvé par le préfet, après avis du Conseil d'hygiène du département. Si, dans le délai d'un an à partir de la promulgation de la présente loi, une commune n'a pas de règlement sanitaire, il lui en sera imposé un d'office par un arrêté du préfet, le Conseil d'hygiène entendu.

Dans le cas où plusieurs communes auraient fait connaître leur volonté de s'associer, conformément à la loi du 22 mars 1890, pour l'exécution des mesures sanitaires, elles pourront arrêter un même règlement qui leur sera rendu applicable suivant les formes prévues dans ladite loi.

TITRE V

DÉPENSES, PÉNALITÉS, DISPOSITIONS DIVERSES

Art. 17. — Les dépenses résultant de la délibération du Conseil général et du décret prévu par l'article 12 sont assimilées aux dépenses classées sous les paragraphes 1 à 4 de l'article 60 de la loi du 10 août 1871.

Art. 18. — Les dépenses résultant, pour la commune ou les syndicats de communes, de l'application des règlements sanitaires sont comprises parmi les dépenses obligatoires pour les communes spécifiées à l'article 136 de la loi municipale de 1884.

(1) Dans sa séance du 12 février 1897, le Sénat a voté un amendement de M. Volland déclarant facultative et non obligatoire l'organisation, dans les départements, de ce service d'inspection sanitaire. Voici le texte proposé par le Sénat :

« A défaut du maire refusant ou négligeant de saisir la commission communale des cas intéressant la santé publique, le préfet peut la convoquer d'office, si le préfet estime qu'il y a lieu, pour assurer l'exécution de la présente loi, d'organiser un service de contrôle et d'inspection. Il ne peut y être procédé qu'en suite d'une délibération du Conseil général réglementant les détails et le budget du service. »

Art. 19. — Quiconque, par négligence ou par incurie, dégradera des ouvrages publics ou communaux destinés à recevoir ou à conduire des eaux d'alimentation ; quiconque, par négligence ou incurie, laissera introduire des matières excrémentitielles ou toute autre matière susceptible de nuire à la salubrité dans l'eau des sources, des fontaines, des puits, citernes, conduites, aqueducs, réservoirs d'eau servant à l'alimentation publique, sera puni des peines portées aux articles 479 et 480 du code pénal. Tout acte volontaire de même nature sera puni des peines portées à l'article 257 du code pénal.

Art. 20. — Sera puni des peines portées à l'article 479 du code pénal quiconque, en dehors des cas prévus par l'article 21 de la loi du 30 novembre 1892, aura commis une contravention aux prescriptions des articles 8, 9 et 10 ; et sera puni des peines portées à l'article 480 quiconque aura contrevenu aux prescriptions de l'article 11 de la présente loi.

Art. 21. — L'article 463 du code pénal est applicable dans tous les cas prévus par la présente loi. Il est également applicable aux infractions punies de peines correctionnelles par la loi du 3 mars 1822.

Art. 22. — Des règlements d'administration publique, rendus après avis du Comité consultatif d'hygiène publique de France, détermineront :

Les mesures nécessitées par l'application de l'article 10 ;

Le mode de recrutement des Inspecteurs sanitaires, la nature des études à exiger pour leur nomination, ainsi que les conditions de leur avancement et leur traitement ;

Les modifications qu'il y aura lieu d'apporter au décret du 8 mars 1887, conformément aux dispositions de la présente loi.

Art. 23. — Les conditions d'exécution des travaux d'assainissement seront déterminées par un décret rendu en Conseil d'État, chaque fois que le préfet aura à faire usage des paragraphes 3 et 4 de l'article 1er.

Art. 24. — La loi du 13 avril 1850 est abrogée.

En février 1897, le Sénat a examiné le projet ci-dessus, modifié quelque peu par M. le Docteur Cornil. Un certain nombre d'articles ont été adoptés, d'autres ont été modifiés.

Finalement, par suite du manque d'entente, le projet a

été renvoyé pour une nouvelle étude. Nous souhaitons bien vivement une prompte solution.

En 1893, le Conseil municipal de Paris a pris une excellente mesure. Il a décidé la création des *casiers sanitaires* des maisons de Paris, casiers constitués par la description des habitations au point de vue des conditions qui influent sur leur salubrité et par l'indication des modifications survenues dans leur état sanitaire. C'est en quelque sorte l'état civil des maisons parisiennes.

Garnis. — Les logements loués en garni, qui sont des habitations à usage commun pour les personnes n'ayant pas de demeure particulière, sont souvent des taudis infects, dans lesquels vivent, entassées, dans une promiscuité à la fois immorale et malsaine, de nombreuses personnes, chez lesquelles, par suite, la fièvre typhoïde et la variole font de nombreux ravages.

Malgré la surveillance exercée sur ces bouges par la Commission des logements insalubres, on ne peut empêcher les abus des logeurs.

L'ordonnance de police du 7 mai 1878, et celle du 25 octobre 1883 qui l'a remplacée, et dont nous donnons les principaux articles, ont indiqué les conditions de salubrité exigées des garnis.

Art. 2. — Aucune maison ou partie de maison ne peut être louée en garni qu'après une déclaration à la Préfecture de Police.

Art. 11. — Le nombre des locataires qui pourront être reçus dans chaque chambre sera proportionnel au volume d'air qu'elle contiendra. Ce volume ne sera jamais inférieur à 14 mètres cubes par personne.

La hauteur sous plafond ne devra pas être inférieure à 2 m. 50.

Art. 12. — Le sol des chambres sera imperméable...

Art. 16. — Il est interdit de louer des caves en garni.

Art. 18. — Il n'y aura pas moins d'un cabinet d'aisances pour chaque fraction de 20 habitants.

Établissements municipaux de désinfection. — Il existe depuis 1876, à Nottingham, et depuis bien des années à Londres, des désinfecteurs publics, qui, après avoir détruit les objets sans valeur et pratiqué la désinfection des logements qui l'exigent, transportent à l'étuve les meubles et objets de literie.

Berlin a fondé depuis un établissement municipal de désinfection, où les étuves sont à air et à vapeur sous pression.

A Paris, on ne suivit ces exemples que beaucoup plus tard. Un timide essai d'étuve à désinfection fut installé dans le refuge de nuit de la rue du Château des Rentiers, et ce n'est qu'en 1890 qu'un premier établissement municipal de désinfection fut inauguré, rue des Récollets (1).

Nous en reproduisons le plan détaillé (fig. 1). Sa superficie totale est de 960 mètres. Il faut remarquer sa division en deux parties absolument séparées; en dehors du logement du surveillant, ces deux parties, consacrées l'une aux objets infectés, l'autre aux objets désinfectés, ne communiquent en quelque sorte que par les étuves, dont les cylindres traversent la séparation. Tous les murs sont peints à l'huile; le sol est cimenté dans les bâtiments, asphalté dans les cours.

Le matériel comprend, outre les étuves, des pulvérisateurs, des brocs en bois pour les solutions antiseptiques, des toiles et sacs d'enveloppe, des voitures spéciales pour apporter à l'établissement les objets à désinfecter. — Le personnel comprend 1 surveillant général, 4 chefs de station, 4 mécaniciens, 64 désinfecteurs et un nombre variable de cochers et d'hommes de corvée. Les agents du service ont deux costumes, l'un dit d'uniforme, en drap,

(1) Du Mesnil, *les Refuges de nuit municipaux* (*Ann. d'Hyg.* 1887. Tome XVIII, p. 151.)

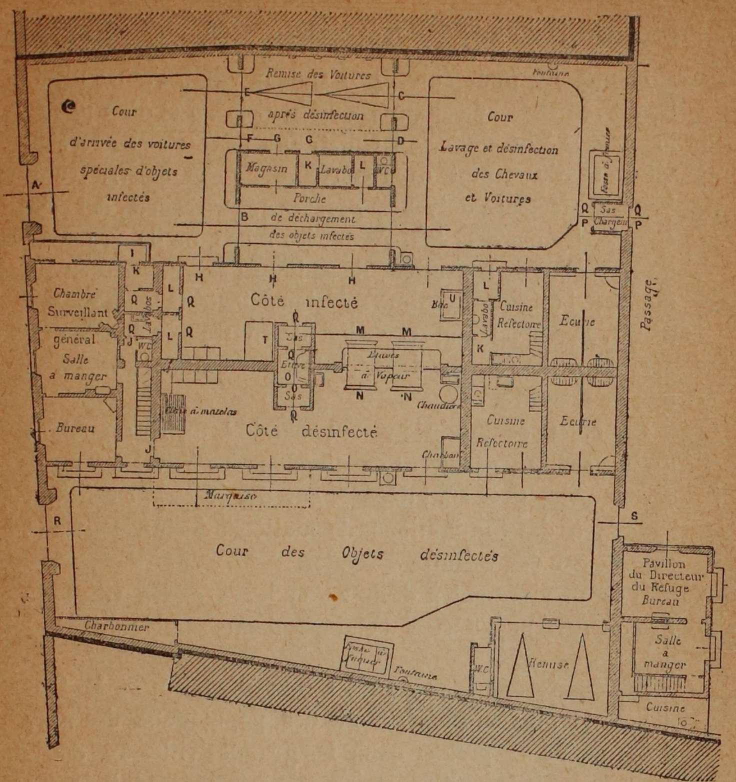


Fig. 1. — Station de désinfection de la rue des Récollets.

A. Entrée des voitures amenant les objets infectés ; B. porte n'ouvrant que de l'intérieur du porche ; C. Porte de remise des voitures après leur désinfection ne s'ouvrant que de l'extérieur ; D. porte de passage des chevaux pour l'attelage ne s'ouvrant que de l'extérieur ; E. porte de sortie des voitures ; F., porte des chevaux ; G., porte n'ouvrant que de l'intérieur des cabinets ; H., porte n'ouvrant que de l'intérieur de la salle de désinfection ; I., enrée spéciale pour les ouvriers chargés de la désinfection ; J., communications à l'usage du surveillant général ; K., vêtements de ville ; M., portes d'introduction des objets à désinfecter dans les étuves ; N., portes de sortie des objets après désinfection par la vapeur surchauffée ; O., étuve de désinfection chimique ; P., introduction des objets provenant de l'asile de nuit contigu ; Q., portes disposées de façon à ne pouvoir être ouvertes simultanément ; R., entrée des voitures enlevant des objets appartenant a l'asile de nuit ; T., incinérateur des poussières et matières non de service ; U., bac de rinçage (Échelle de 5 millimètres par mètre.)

avec une casquette aux armes de la ville; l'autre dit de travail, en toile, se compose d'un bourgeron et d'un pantalon serrés à la taille, au collet, aux poignets et aux chevilles, et d'un calot avec couvre-nuque et couvre-front. Les désinfecteurs doivent porter les ongles courts, la barbe coupée, les cheveux ras. Avant les repas, qu'ils prennent au réfectoire de la station, ils se lavent soigneusement les mains et la figure avec une solution de sublimé; ils font de même, la journée finie et reçoivent en outre une douche(1).

Dans cette station de désinfection, on fait usage des sels de mercure.

Les objets contaminés y sont soumis à un rinçage dans un bac spécial, pénètrent ensuite dans des étuves à vapeur surchauffée, puis sont déposés sur des casiers, enfin sont soumis à des fumigations de matières désinfectantes et enlevés par des voitures spéciales.

Il serait vivement à désirer que les grandes villes de France fussent pourvues d'établissements semblables.

Nécessité des logements à bon marché. — La tendance de plus en plus grande des populations des pays d'Europe de se presser dans les grandes villes au détriment des petites villes et des campagnes produit, entre autres conséquences dangereuses, l'entassement humain sur un espace trop restreint, dans des demeures insuffisantes où l'air se vicie facilement et où la morale la plus élémentaire est forcément exclue.

Paris, Saint-Étienne, Marseille, et vingt autres villes de France voient le mal s'accuser de jour en jour davantage.

Dans le département de la Seine, se concentre plus du treizième de la population de la France entière sur moins du millième de sa superficie; il en est de même à l'étranger.

(1) J. Arnould, *Nouveaux éléments d'Hygiène*. 3e édit. Paris, 1895, p. 1182.

Londres renferme, avec ses faubourgs, près du huitième de la population des Iles Britanniques.

Dans les grandes villes même, la répartition de la population est très inégale.

A Paris, tandis que le quartier d'Auteuil comprend 50 habitants à l'hectare, la proportion s'élève à plus de 750 pour le quartier Rochechouart et dépasse 1.000 pour le quartier de Bonne-Nouvelle, ce qui correspond à plus d'un habitant par 10 mètres superficiels, c'est-à-dire pour un carré de moins de 3 m. 20 de côté! Et cette situation s'aggrave de plus en plus!

Sur 806.000 locaux d'habitation que Paris comportait en 1890, plus des trois quarts, plus de 622.000, ont un loyer inférieur à 500 fr.

Il y a plus de 30.000 chambres uniques, dont quelques milliers n'ont pas même de croisée!

Le Dr Du Mesnil a parlé de ces bouges sordides (1), qu'on appelle le clos Naquart, où campent chaque nuit 300 chiffonniers, déserteurs de l'ancienne « cité des kroumirs » ; la cité Doré, véritable cloaque; la cité Philippe, où 1.700 individus s'abritent dans les trous pratiqués dans des bâtiments en ruine ; la cité des « biffins », celle des « singes », toutes évoquant des ombres affreuses de misères et de crimes.

« De toutes les conditions de bien-être, a dit le Dr Rochard, la première est la possession d'un logement commode et salubre. »

Lord Disraeli a dit aussi :

« La meilleure garantie de la civilisation, c'est le logement. Le *home* est l'école des vertus domestiques. »

Il est donc à la fois humanitaire pour les malheureux et d'importance primordiale pour la sécurité générale, de chercher les moyens de donner à tous un logement sain et suffisant, où l'homme pourra se reposer, où la femme

(1) Du Mesnil, *Habitation du pauvre à Paris.*

pourra élever ses enfants dans de bonnes conditions d'hygiène, en un mot de créer un « intérieur », un « foyer », qui fasse échapper le travailleur manuel aux attractions funestes du dehors.

Dès 1835, André Kœchlin, maire de Mulhouse, faisait bâtir pour ses ouvriers 36 logements avec jardin, du prix de 12 à 13 fr. par mois. Ce premier essai ne devait se développer à Mulhouse que 20 ans plus tard, mais l'Angleterre tenta des efforts louables dans ce sens.

En 1844, était en effet construit à Deanston-Works, près de Stirling (Écosse) un village ouvrier fondé par James Smith ; la même année de semblables maisons étaient bâties à Birkenhead, près de Liverpool. En 1848, Londres inaugurait sa première maison ouvrière. Le système s'est beaucoup développé depuis en Angleterre. Les environs de Londres sont couverts de petites maisons à bon marché et dans l'intérieur de la ville se trouvent de grands édifices où les petites bourses trouvent un asile économique. D'après M. Georges Picot, plus de 100.000 individus occupent les logements à bon marché de Londres.

L'impulsion a été suivie aux États-Unis, en Italie, en Autriche, etc.

En 1853, fut fondée en France, à Mulhouse, la Société des cités ouvrières, par Jean Dollfus. Elle a construit environ 1.200 maisons, qui appartiennent aujourd'hui, pour la plupart, aux ouvriers, grâce à un système d'amortissement ingénieux.

L'exemple a été suivi par de grands industriels et des Sociétés privées, au Creusot, au Havre, à Anzin, à Orléans, Marseille, Lyon, Lille, Paris, etc.

La Société française des habitations à bon marché, fondée en 1889, et dont le champ d'action s'étend sur toute la France, donne un ensemble à ces efforts trop dispersés.

Les habitations qu'elle a fait élever, à Saint-Denis notamment, sont un modèle du genre.

Une loi du 30 novembre 1894 encourage en France la construction des habitations salubres à bon marché par des subventions aux Sociétés qui s'en occuperont, par des exonérations de contributions et par une série d'avantages spéciaux.

Toute nouvelle maison est exemptée, pendant cinq ans, des contributions foncières et des portes et fenêtres; les sociétés qui ont pour objet la construction ou la vente de pareilles maisons ont la faculté de recevoir des prêts, à un taux très réduit, des établissements de bienfaisance et de la Caisse des dépôts et consignations; elles jouissent, en outre, de nombreuses exemptions d'impôts, tels que patente, timbre, etc. ; les acquéreurs ou constructeurs de maisons individuelles qui se libèrent du prix de leur habitation par annuités peuvent passer avec la Caisse des dépôts et consignations des contrats d'assurance ayant pour but de garantir le payement des annuités restant à échoir à la mort de l'assuré; en cas de vente d'une maison individuelle, l'acquéreur a la faculté d'acquitter par acomptes les droits de mutation, etc.

Dans le département de la Seine, toutes les questions concernant les habitations à bon marché sont examinées par un comité local, composé de conseillers généraux et de personnes versées dans les questions d'hygiène, de construction et d'économie sociale.

Dans une circulaire qu'il a adressée en mars 1897 aux directeurs des Caisses d'épargne, le Ministre du commerce dit que, sans méconnaître le rôle qui revient en cette matière à la commission de surveillance de la Caisse des dépôts et consignations, gérante du fonds de réserve et de garantie des caisses d'épargne, c'est surtout auprès des Caisses d'épargne elles-mêmes que les sociétés de construction d'ha-

bitations à bon marché pourraient et devraient trouver l'appui financier indispensable à leurs débuts.

Connaissant exactement la situation des localités, se trouvant en contact direct avec une clientèle de déposants dans laquelle se recruteraient vraisemblablement les futurs acquéreurs ou locataires de maisons à bon marché, rapprochés par leurs relations administratives ou personnelles de ceux qui pourraient utilement provoquer et mener à bien la création de sociétés de construction, les administrateurs des caisses d'épargne sont mieux placés que quiconque pour susciter ou soutenir les premières tentatives et pour faciliter, par des prêts sagement consentis, la réalisation des projets correspondant à des besoins avérés.

Déjà de grandes caisses d'épargne, celles de Paris, de Lyon, de Marseille, sont entrées délibérément dans cette voie.

Nous espérons que les améliorations sociales que le monde civilisé est en train de réaliser auront pour effet de faire construire partout des maisons économiques, où les hommes pourront trouver, tous, l'espace, le repos et le maintien de leur santé physique et morale.

Défense des bâtiments contre l'humidité. — L'humidité dans les constructions est très dangereuse pour la santé des habitants (voir plus loin).

Voici quelques mesures préventives et quelques remèdes contre ce fléau, trop commun.

« Un rez-de-chaussée, pour être sain, doit être élevé de plusieurs marches au-dessus du sol extérieur et placé sur des caves voûtées ou des cuisines bien assainies.

« Contre l'humidité du sol, comme moyen d'isolation, on garnit l'assise inférieure d'une couche de bitume, de ciment ou d'asphalte dans son étendue, en largeur et longueur. Un courant d'air, en circulant entre les lambourdes des planchers, maintient une sécheresse permanente.

« On fait usage aussi de plaques asphaltées faites de papier, de carton ou de feutre asphalté et de chanvre bitumé. On vend ces plaques de toutes longueurs, sur 0m.81 de largeur. On peut obtenir ainsi des surfaces isolantes indéfinies, en les posant à recouvrement de 0 m. 05 entre la fondation d'un bâtiment et la maçonnerie destinée à s'élever au-dessus (ou encore entre l'extrados d'une voûte et sa charge). Par leur ductilité et leur flexibilité, ces plaques ne se rompent et ne se crevassent pas, lorsqu'on a la précaution d'araser la maçonnerie avant leur pose, au moyen d'une assise lissée de pierre ou de briques. On applique encore ces plaques, comme préservatif contre l'humidité, aux murs.

« Le chanvre bitumé s'emploi aussi pour couverture de toitures.

« L'ardoise s'emploie comme obstacle à l'humidité des sous-sols.

« Les murs des nouvelles constructions, dans les lieux humides, se couvrent souvent d'une substance cristalline (*salpêtre*), qui se fait jour à travers les couches de la peinture, qui tombe en écaille. On évite en partie cet effet désastreux en prescrivant l'emploi de l'eau et du sable de mer pour faire le mortier. D'après Kuhlmann, la silicatisation des mortiers empêche le salpêtrage et combat efficacement l'humidité des murs (1). »

Des ordonnances de police des 4 mai 1701, 28 janvier 1741 et 13 février 1802 ont prescrit l'épuisement de l'eau dans les caves.

Mesures d'assainissement à prendre dans les quartiers de Paris et localités de la banlieue après les inondations (2). — Le préfet de police a adressé, le 23 février 1897, à MM. les maires de Paris et des communes

(1) D'après le *Memento de l'Architecte et de l'Entrepreneur*, de L. A. Barré et Paul Barré fils, 1896.
(2) *Ann. d'Hyg. publ.* 1897, tome XXXVII, p. 476.

de la banlieue de Paris, la lettre et les instructions que nous reproduisons :

J'ai l'honneur de vous adresser ci-joint, et de vous prier de porter à la connaissance des populations intéressées, un certain nombres d'affiches contenant des instructions sur les précautions à prendre dans les localités inondées pour éviter tout danger d'épidémie à la suite du retrait des eaux. Ces instructions ont été préparées dans une réunion à laquelle ont pris part le Comité permanent de défense contre les épidémies et les Commissions d'hygiène des arrondissements de Saint-Denis et de Sceaux.

J'appelle votre attention sur quelques-unes de ces mesures pour l'exécution desquelles votre intervention sera particulièrement utile.

Vous savez que les eaux, en se retirant, vont laisser dans les rues, comme dans les maisons, un limon qui, sous l'action de l'air et de la lumière, pourrait dégager des miasmes dangereux pour la santé publique : il importe de faire enlever ces vases et de les faire désinfecter, au fur et à mesure, avec le mélange indiqué au paragraphe IV. Le sulfate de fer et la chaux sont des produits qui coûtent très bon marché, et vous penserez sans doute qu'il serait utile que la municipalité en achetât une certaine quantité, tant pour la désinfection des locaux ou des terrains lui appartenant que pour des distributions à effectuer aux habitants nécessiteux de la commune. Un mode analogue de désinfection de vases a été employé lors du curage du grand canal de Versailles, du lac de Saint-Mandé et du lac d'Enghien, et ces importantes opérations ont été exécutées ainsi sans qu'un seul cas de maladie contagieuse ait été signalé.

Les vases ou limons déposés par les eaux peuvent être plus dangereux encore que les vases des étangs ; dans certaines localités, ces eaux, emportant les matières des fosses d'aisances, ont pu les répandre de divers côtés. Il est, par suite, prudent de ne rentrer dans les maisons qu'après leur assainissement. Il vous appartient, Monsieur le maire, d'examiner les mesures à prendre pour assurer un logement aux habitants nécessiteux pendant cette opération qui est indispensable.

En ce qui concerne les prescriptions du paragraphe VII, les étuves mobiles permettront une prompte désinfection des literies et des linges. Si toutefois le nombre des désinfections à

faire était trop considérable, vous voudriez bien m'en aviser : je mettrais à votre disposition une étuve supplémentaire. Mais la destruction des objets sans valeur devra être recommandée.

Le paragraphe IX des instructions signale que les puits sont le plus souvent contaminés par des matières organiques, qui proviennent principalement des puisards absorbant et des fosses d'aisances. Après les inondations qui viennent d'avoir lieu, les matières de vidanges et autres ayant été diluées, on peut dire que la nappe souterraine est presque tout entière contaminée et que les puits ne peuvent plus donner d'eau potable. Il en résulte un danger dont la gravité ne vous échappera pas. Vous devrez rappeler aux populations l'intérêt qu'il y a pour elles à ne faire usage que d'eau préalablement bouillie, quand elles n'auront pas à leur disposition d'autre eau potable. Dans le cas où un groupe important d'habitations serait privé d'eau, vous m'en informeriez, afin de me mettre à même de provoquer l'installation d'appareils à stériliser l'eau.

Je vous serais obligé de me tenir au courant de ce qui sera fait pour réaliser l'ensemble de ces mesures, dont je confie le soin à votre pressant intérêt.

Instructions sur les mesures d'assainissement à prendre dans les quartiers et localités inondés. — I. Soustraire les habitations, les terrains, les voies publiques et privées, à l'action de l'humidité par un prompt écoulement des eaux.

II. Assurer cet écoulement au moyen de rigoles plus profondes que les sols inondés et rejoignant des cours d'eau, des fossés, des canalisations ou des égouts à proximité.

Dans le cas où la maison serait très humide, établir sur tout le pourtour une rigole d'environ 0m.50 de profondeur, communiquant avec celles qui viennent d'être indiquées.

III. Pour prévenir tout danger d'épidémie, les habitants doivent éviter de rentrer dans les maisons avant leur assainissement.

IV. Nettoyer les habitations et les débarrasser de toutes les immondices déposées par l'eau : au moment de leur enlèvement, arroser ces immondices avec un mélange de 500 grammes de sulfate de fer pulvérisé et 1 kilogramme de chaux vive par mètre cube de matières à désinfecter.

V. Après enlèvement des immondices, saupoudrer le sol des caves ou de tous les locaux souillés par des matières organiques, avec un mélange composé de 100 grammes de sulfate

de fer pulvérisé et de 200 grammes de chaux vive par mètre carré.

Retourner le sol des terrains immédiatement contigus aux habitations et qui auraient été recouverts d'eau.

VI. Gratter à vif et badigeonner à la chaux vive les parois des caves et sous-sols souillés par les dépôts ou par le contact des eaux.

VII. Passer à l'étuve les objets de literie ou, dans le cas où ce sera possible, les détruire.

VIII. Faire sécher l'intérieur des maisons et, à cet effet, allumer un grand feu, portes et fenêtres largement ouvertes. Tout en utilisant les foyers existants, installer au milieu de la pièce un poêle communiquant soit avec un coffre de cheminée soit avec l'extérieur.

IX. Les puits étant le plus souvent contaminés par des matières organiques, ne faire usage que d'eau bouillie pour les besoins alimentaires lorsqu'on ne pourra se procurer une autre eau potable.

X. Laver le mur et le sol des étables et des écuries avec un désinfectant et blanchir les murs à la chaux vive dans toute leur hauteur.

Préjugés anti-hygiéniques dans la construction des maisons d'habitation. — M. Statham, directeur de *The Builder*, a présenté au Congrès d'hygiène et de démographie de Londres, en 1891, une note que nous résumons ci-après :

Dans les villes, les impuretés en suspension dans l'air se déposent sur toutes les surfaces susceptibles de les retenir ou de les absorber. Nos maisons doivent donc être construites avec des matériaux impropres à absorber ou à retenir ces impuretés et ne doivent point renfermer de places obscures ou inaccessibles.

En Angleterre et en France, les usages suivis ne s'accordent pas avec cette nécessité.

Plancher. — Le plancher ordinaire en bois se compose de solives sur lesquelles on cloue, d'un côté le parquet,

de l'autre le plafond. Entre le parquet et le plafond, il reste un vide qui devient un réceptacle de poussière, de moisissures, de pourriture de bois. Au point de vue de la salubrité, le vieux plafond à solives visibles vaut cent fois mieux.

Les planchers massifs en fer et béton, avec parquet fixé par dessus sans vide intermédiaire, devraient être adoptés dans toutes les maisons particulières comme dans les maisons à loyers.

Toit. — Le toit en pente, avec le dernier étage de chambres prenant en partie dans sa hauteur, produit des chambres affreuses et une espèce d'antre impropre à tout usage, où la poussière peut s'accumuler et la vermine proliférer en toute liberté. Si l'on veut absolument des toits en pente, qu'on y loge des chambres de toute leur hauteur, ou bien que le plafond du dernier étage soit au ras de la crête des murs, et que les combles deviennent un grenier bien éclairé et accessible. Le toit plat nous débarrasserait de toutes ces misères.

Menuiserie. — La tradition des « coffres en belle menuiserie » n'a d'autre fin que de ménager une réserve d'infections dans chaque water-closet et dans chaque cabinet de bains.

La menuiserie décorative est comprise de façon déplorable pour les cimaises et boiseries murales. La cimaise devrait être massive et ne faire que la saillie que comporte l'épaisseur d'un panneau de bois joignant parfaitement la surface du plâtre. Au lieu de cela, on lui donne une saillie de 7 à 8 centimètres, et on la fait en planches clouées sur lisses, derrière lesquelles les souris sont bien à leur aise.

Les coffres à tuyaux, auxquels on ne touche que lorsqu'il y a quelque chose de détraqué dans les tuyaux, sont le séjour favori des cloportes. On devrait les pourvoir d'un devant mobile qu'on ouvrirait tous les jours.

Fenêtres. — Les fenêtres à coulisse comportent tout un système de rainures et de vides inaccessibles. Il serait possible de supprimer ces vides, car les poulies et contrepoids ne sont nullement indispensables. La fenêtre à battants vaut encore mieux, mais cause une perte de place.

Un autre préjugé, d'après M. Statham, c'est celui en vertu duquel les fenêtres doivent être garnies de rideaux. On dirait que le principe est de faire des fenêtres plus grandes que de besoin, et d'arrêter la majeure partie de la lumière en les obstruant de rideaux, qui sont de terribles nids à poussière.

Si les fenêtres étaient plus petites, mais le cadre et le vitrage plus décoratifs, on se passerait de rideaux ; ce serait plus sain (1).

Papiers peints.—Le papier peint fournit un mode peu coûteux de décoration des murs d'une chambre, mais il doit joindre parfaitement au mur, et être à surface lisse. Les papiers à dessins en relief ne peuvent pas se bien nettoyer ; les papiers floconneux ramassent les microbes. Enfin, la colle se pourrit à la longue. Néanmoins, si les papiers sont assez fréquemment renouvelés et le mur gratté à vif chaque fois, les éléments d'insalubrité du papier sont assez réduits pour qu'on les admette, en raison de leur valeur décorative.

Mobilier. — La construction du mobilier est l'objet de divers préjugés. Le pire est celui qui veut que les armoires, buffets, bibliothèques, etc., soient surmontés d'un fronton ou d'une corniche, avec derrière, une sorte de caisse à poussière, qu'on ne peut épousseter.

(1) Pourtant, les physiciens ont prouvé que les rideaux avaient au moins comme utilité de maintenir, dans les pièces, des températures plus modérées ; en hiver, par exemple, des carreaux sans rideau laissent perdre beaucoup de chaleur intérieure.

Maison sanitaire idéale (1) : — « *La cuisine.* — Le sol de la cuisine est dallé en carreaux de grès cérame ou larges dalles de la plus grande dimension possible pour éviter les joints, gorges arrondies au bas des murs, pour former une solution de continuité avec les dits, qui sont revêtus de larges carreaux de revêtement en opaline ou en porcelaine, ainsi que le plafond.

Une large fenêtre pour donner l'air et la lumière, et non pas, ainsi qu'on le fait presque partout, les cuisines éclairées par un simple petit châssis.

Un robinet d'eau de source pour la boisson.

Un robinet d'eau de rivière pour les nettoyages.

Une pierre d'évier en grès cérame ou en ardoise, préférable à la pierre souvent poreuse et encore plus souvent criblée de trous. Le dit évier muni d'un siphon à retenue d'eau, avec bouchons de dégorgement aussi en grès ou en porcelaine.

Un fourneau en tôle et fonte, avec bain d'eau chaude et un conduit d'aération largement ventilé. Puis, dans la cuisine, une ouverture donnant passage à une conduite en poterie desservant tous les étages et où la ménagère doit *immédiatement* jeter tous ses détritus solides, la dite conduite fermée hermétiquement au moyen d'un tampon à clavette.

Des instruments de cuisine en métal sans filets ni garnitures.

Combien de temps verrons-nous encore les cuisines mal éclairées et mal aérées, avec des bondes plus ou moins siphoïdes sur des éviers en pierre tendre formant par leurs fissures autant de petits cloaques infectes ; des cuisines où la boîte à ordures, si bien nommée, reste ouverte pendant

(1) D'après le journal *la Revue sanitaire*, 1896.

un temps appréciable, pleine des débris du jour et souvent de la veille ?

La Salle à manger. — Ici beaucoup d'air et de lumière.

Le moins possible d'ornements aux murs; surveillez les angles, les lames de parquet, les coins des buffets, les dessous des meubles, autant de refuges propres aux débris usés.

Point de ces meubles, surchargés de sculptures plus ou moins précieuses, mais toujours receptacles des poussières.

De la porcelaine simple.

Les restes de la table enlevés immédiatement après le repas.

Les chambres. — Les fenêtres largement ouvertes le plus souvent possible; l'air ne nuit jamais.

Un lit sévère, très peu de rideaux et jamais de ces lourdes tapisseries ne laissant pénétrer que peu d'air.

Les vases intimes et les meubles qui les renferment tenus d'une propreté rigoureuse par des lavages antiseptiques.

Le cabinet de toilette. — Un meuble simple, muni d'une cuvette avec robinet d'eau, ladite cuvette munie de siphon.

La Salle de Bains. — Les murs revêtus de carreaux.

Une baignoire en porcelaine, avec boîte d'interception; Un appareil à douches.

Voilà ce que chaque ménage devrait avoir, ou au moins une salle de bains commune pour chaque maison avec accès périodique à chaque locataire.

Les Water-Closets. — Ici les murs et le sol revêtus de faïence ou grès.

Une cuvette en grès ou porcelaine munie de son siphon avec conduits de ventilation et un réservoir de chasse projetant à la canalisation ces matières usées.

Donc plus de ces infectes cabinets, dotés d'une peinture

plus ou moins propre, d'un appareil laissant passer les odeurs nauséabondes et surtout de ces sièges, qui, par le poids de la personne, ouvrent leur valve, envoient à profusion les miasmes pestilentiels, et referment leur conduit infect au départ du patient.

Plus de ces fosses, véritables réservoirs à maladies, que la science sanitaire a rejetées bien loin et dont les specimens encore fort nombreux sont la plaie de nos villes.

Plus de ces ventilateurs laissant échapper par leurs mille bouches sur le faîte de nos maisons leurs odeurs infectes. »

Maison modèle américaine. — La Société des maisons améliorées de New-York a mis au concours, en 1879, le plan d'une maison modèle. Les plans des concurrents devaient réunir les conditions suivantes :

1° Satisfaire aux articles de la loi sur les constructions;

2° Les constructions en façade sur une rue ne doivent pas occuper plus de 70 o/o de la surface totale de la propriété, le reste devant être laissé libre pour l'air et la lumière. Ceci ne s'applique pas au rez-de-chaussée ou au sous-sol ;

3° L'espace occupé par les murs, les cloisons, les corridors, les escaliers et autres parties utilisées en commun ne doit pas dépasser 15 o/o de la surface totale du terrain ;

4° L'espace utilisable pour la location doit être égal à 55 o/o au moins de la surface totale. Les maisons d'angle doivent permettre l'utilisation de plus de terrain ;

5° Aucune cour, close de tous les côtés, ne doit contenir moins de 90 mètres carrés ; elle doit être carrée autant que possible et aucune cour fermée sur trois côtés ne doit avoir, comme largeur, moins du quart de sa longueur ;

6° Aucun puits d'éclairage (pompe à jour) ne peut être fait ;

7° Toutes les pièces doivent être éclairées par des fenêtres s'ouvrant directement à l'air libre ;

8° Toutes les pièces doivent pouvoir être ventilées par une ventilation naturelle transversale ;

9° Tous les escaliers et corridors doivent être bien éclairés, à chaque étage, par des fenêtres s'éclairant directement à l'air libre ;

10° Les bâtiments doivent être séparés par des murs à l'épreuve du feu, allant de la base au sommet;

11° Chaque maison doit avoir un escalier indépendant à l'épreuve du feu, dans une cage en briques, avec une entrée séparée ;

12° Chaque maison doit avoir un ascenseur à main, placé de façon à être accessible à tous les ménages de la maison ;

13° Chaque logement doit être pourvu d'un water-closet éclairé par un jour direct ;

14° Il faut pouvoir pénétrer dans les chambres sans passer par la salle à manger ;

15° Les pièces ne doivent pas se commander ;

16° Chaque salle doit avoir une surface d'au moins 15 mètres carrés et chaque chambre à coucher au moins 7 mètres carrés ; mais la surface moyenne de tous les appartements ne doit pas avoir une surface moindre de 40 mètres carrés ;

17° Il serait désirable que chaque appartement eût au moins une fenêtre s'ouvrant sur la rue ;

18° Les entrées des maisons d'angle doivent être sur les rues, de sorte que les façades sur les avenues puissent être employées entièrement comme boutiques.

Les maisons auront 6 étages. Les rez-de-chaussée sur avenues auront des plafonds élevés de 2 m. 45. Les logements auront de deux à quatre pièces, une proportion de

60 o/o du total des logements aura deux et quatre pièces et les 40 o/o restant auront trois pièces.

Désinfection des locaux. — MM. Chamberland et Fernbach ont publié (1) un intéressant travail sur la désinfection des locaux suspects au moyen des antiseptiques.

Ils sont arrivés à cette conclusion que l'eau de Javel du commerce, la solution de chlorure de chaux au dixième, l'eau oxygénée du commerce, sont plus actifs que la solution de sublimé-corrosif au 1/1.000. Mais il est important de faire agir ces désinfectants à une température voisine de 40 à 50 degrés, et même au delà. Car, à la température ordinaire, il faudrait des heures pour arriver à tuer les germes infectieux.

Les germes desséchés sont beaucoup plus résistants que les germes humides. Tandis que ces derniers sont tués en quelques minutes, les premiers peuvent résister pendant plusieurs heures, même à des températures de 40 et 50 degrés. De là découle la nécessité de rendre les germes humides avant de faire agir le désinfectant. C'est ce qu'on obtient en pulvérisant de l'eau sur les parois de la chambre à désinfecter avant de faire agir l'antiseptique.

La solution concentrée de chlorure de chaux est moins active que lorsqu'elle est étendue au dixième.

MM. Chamberland et Fernbach avaient fait leurs expériences sur les spores très résistantes d'un bacille vulgaire, le *bacillus subtilis*, mais ils se sont assurés que la solution de chlorure de chaux au dixième détruisait très rapidement en quelques minutes, même à froid, les spores du charbon, de *l'aspergillus niger*, la levure de bière et le microbe de la fièvre typhoïde.

Il faut en conclure que la solution de chlorure de chaux

(1) Chamberland et Fernbach, *Annales de l'Institut Pasteur*. 1893.

au dixième doit être substituée, dans la majeure partie des cas, au sublimé. En outre, cette solution est plus économique que celle du sublimé au 1/1.000 elle peut être mise sans danger entre les mains de tout le monde et ne laisse pas trace de poison dans les appartements désinfectés.

La solution de chlorure de chaux se prépare de la manière suivante :

100 grammes de chlorure de chaux du commerce sont délayés dans 1.200 grammes d'eau. Après une heure de repos, on filtre et on recueille 1 litre environ d'un liquide verdâtre qu'on étend de 10 fois son volume d'eau.

Principales causes d'insalubrité et prescriptions généralement proposées pour y remédier. — Un intéressant rapport de la Commission des logements insalubres sur ses travaux de 1884 à 1889 résume si bien cette question, que nous croyons devoir le reproduire ici :

« Les causes d'insalubrité les plus fréquentes et les plus graves sont : l'humidité, le défaut ou l'insuffisance d'air et de jour, l'absence d'eau salubre, le mauvais état des planchers, des parquets ou des carrelages, les infiltrations par les toitures, l'exiguïté des pièces habitées et l'encombrement, l'insuffisance de hauteur des plafonds, l'absence de cheminées ou le défaut de tirage des tuyaux de fumée, la mauvaise installation des fosses fixes, l'insuffisance de hauteur des tuyaux d'évents, l'absence d'obturateurs aux sièges des cabinets d'aisances, le manque de ventilation et la malpropreté de ces cabinets, les émanations provenant des cuvettes et conduites d'eaux ménagères, l'infection des puits et des puisards, des trous à fumier, la malpropreté des cours, des courettes et des voies privées, etc.

Ces causes d'insalubrité peuvent se grouper en deux classes :

La première comprenant celles qui touchent à l'habitation proprement dite et à ses dépendances immédiates ;

La deuxième, celles qui sont extérieures aux parties habitées des immeubles.

Mais avant d'aborder l'indication détaillée des causes d'insalubrité et des moyens propres à y remédier, il est utile de mettre en évidence quelques observations spéciales aux maisons neuves.

Maisons neuves. — Dès la première année de sa fondation, la Commission des Logements insalubres avait constaté qu'un grand nombre de maisons neuves étaient construites dans des conditions hygiéniques très défectueuses et souvent habitées prématurément, avant que les matériaux n'eussent perdu leur humidité, quelquefois même avant qu'elles ne fussent terminées.

Le premier rapport général, résumant les travaux de la Commission pendant l'année 1851, appelle l'attention de l'administration préfectorale sur cette question et contient un vœu tendant à l'établissement d'une réglementation, qui permette à l'Administration d'intervenir préventivement pour obliger les constructeurs à observer certaines conditions reconnues indispensables dans l'intérêt de la santé des locataires.

Le décret du 26 mars 1852 vint donner en partie satisfaction à ce vœu. Aux termes de ce décret, tout constructeur doit, avant de se mettre à l'œuvre, soumettre à l'Administration les plans et les coupes cotés des constructions projetées et se conformer aux prescriptions qui peuvent lui être faites dans l'intérêt de la sécurité publique et de la salubrité.

Le 27 juillet 1859, un décret fixait la hauteur minima des étages à 2 m. 60. Le 18 juin 1872 un nouveau décret fixait le nombre d'étages ainsi que la dimension de certaines cours et courettes, en stipulant que ces dernières ne pourraient servir à éclairer ni à aérer aucune pièce servant de chambre à coucher, si ce n'est au dernier étage.

Ces règlements sont aujourd'hui remplacés par le décret du 23 juillet 1884, qui contient des prescriptions plus sévères dans l'intérêt de la salubrité, notamment en ce qui concerne la hauteur des bâtiments en bordure des voies privées et la surface minima de toutes les cours et courettes sans exception. (Voir page 3.)

« Mais ces prescriptions, selon M. Jourdan (1), quelque excellentes qu'elles soient, ne suffisent pas toujours. En effet, il n'est rien dit en ce qui concerne la qualité des matériaux à em-

1. Jourdan, *Législation sur les logements insalubres*, 1889.

ployer dans la construction et l'habitation prématurée des maisons. Les maladies graves qui en résultent obligent la Commission à proposer, soit l'exécution de mesures d'assainissement, soit l'interdiction provisoire d'habitation ».

C'est dans le but de contribuer à remplir cette lacune et pour faire passer dans la pratique usuelle les données de l'expérience, c'est en un mot pour mettre la réglementation en harmonie avec le progrès de la science de l'hygiène, que la Commission des Logements Insalubres a élaboré en 1886 un projet de règlement sur la salubrité intérieure des maisons de Paris.

Parmi les mesures proposées, nous citerons la détermination de la hauteur des maisons en bordure, sur deux voies de niveaux différents, qui serait égale à la moyenne des cotes prises au milieu des façades sur chaque voie.

L'article 3 du décret de 1859 fixait comme hauteur maxima du retour sur la voie la plus étroite la profondeur du bâtiment en façade sur la voie la plus large. L'application de cette cote a donné de mauvais résultats. Dorénavant, la hauteur accordée pour la voie principale pourra être prolongée en retour sur la voie étroite d'une longueur égale à deux fois et demie la largeur de cette voie.

Quant au mode de construction, le projet de règlement prescrit, dans les sous-sols et dans certaines autres parties de la construction, des matériaux hydrofuges et de nature déterminée.

L'habitation dans les caves et dans les sous-sols y est absolument interdite.

Les loges de concierges, que la Commission est si fréquemment obligée d'interdire pour leur exiguïté et le manque de jour et d'air, ne pourront plus avoir moins de 30 mètres cubes.

Dans les bâtiments, de quelque nature qu'ils soient, la hauteur de plafond ne pourra, en aucun cas, être inférieure à 2m.60; pour les étages dans les combles, cette hauteur s'appliquera à la partie la plus élevée du rampant.

Les cours servant à éclairer les pièces habitées auront au minimum 20 mètres de superficie. Les courettes devront avoir une section minima de 6 mètres carrés.

La Commission, considérant que l'exiguïté des courettes, dont la section règlementaire actuelle est de quatre mètres, constitue une cause d'insalubrité extrêmement grave, ainsi que nous le démontrerons plus loin, demandait que leur section minima fût portée à huit mètres. La Commission administrative, plus

préoccupée des intérêts économiques et craignant d'augmenter dans une trop forte proportion le prix de revient des constructions et par suite le taux des loyers, prit ce moyen terme de six mètres que nous considérons comme insuffisant, mais qui n'en réalisera pas moins une amélioration sensible, en attendant que la sauvegarde de la santé publique ne soit plus, comme elle l'est aujourd'hui, subordonnée à l'intérêt privé et aux exigences de la spéculation.

Les combles vitrés dans les cours et courettes ne seront permis que dans certaines conditions.

Toute courette, dont la partie inférieure ne sera pas en communication directe avec l'air extérieur, sera ventilée à sa partie basse.

Enfin le projet porte sur les fosses et cabinets d'aisances, les canalisations d'eaux ménagères, cages d'escaliers, etc.

La Commission a eu surtout en vue les maisons destinées aux ouvriers et aux locataires de la classe moyenne. Cependant ces prescriptions seront aussi utilement appliquées aux maisons de rapport de 2e et même de 1re classe, luxueusement construites, mais dont la salubrité est souvent plus apparente que réelle, comme le fait remarquer M. le Dr Napias, dans les lignes suivantes (1) : « D'étroites courettes obscures, infectées par les odeurs des cuisines et les émanations des cabinets d'aisances, des latrines à usage commun pour les domestiques, au rez-de-chaussée et au dernier étage ; des chambres de domestiques trop étroites formant de véritables niches sous le zinc de la toiture, telles sont les coulisses des grandes maisons bourgeoises. »

La sévérité de la répression s'impose, si l'on veut arrêter dans les quartiers neufs le développement et pour ainsi dire la création de toutes pièces des causes d'insalubrité, que la Commission s'efforce de faire disparaître dans les anciens quartiers.

Souvent, après l'approbation des plans par l'Administration, les constructeurs modifient les distributions, élèvent des cloisons, bouchent des ouvertures, établissent des soupentes, enfin, défigurent complètement les projets sans se soucier de l'éclairage et de la ventilation, sans se préoccuper des cubes exigés par les règlements ; quelquefois, et cela s'est vu dans un groupe très important de maisons neuves, on indique comme devant

(1) H. Napias et A. J. Martin, *les Progrès de l'hygiène en France de 1878 à 1882*.

servir de débarras ou de salle de bains, des pièces situées sur les courettes ou même privées de jour et d'air directs, qu'on transforme, après l'autorisation, en chambres à coucher.

Quand il s'agit de constructions élevées en arrière des voies publiques, dans les cours ou dans les terrains de fond, ces infractions aux règlements sont encore plus fréquentes en même temps que plus dangereuses. Les constructeurs alors, espérant échapper à la surveillance de l'Administration, ne se gênent pas pour construire sans autorisation ou, quand ils l'ont demandée et obtenue, à ne tenir aucun compte des plans approuvés et des conditions qui leur ont été prescrites. Il en est de même pour beaucoup de constructions légères, cabanes, bicoques, baraquements, huttes informes qu'on rencontre dans les terrains vagues de la périphérie et qui ressemblent à des campements de nomades. Quant aux groupes désignés sous le nom de *cités*, construites sur des terrains exigus, mal nivelés, avec des matériaux de démolition ou de mauvaise qualité, nous verrons par la description de quelques types, où les causes d'insalubrité se trouvent accumulées comme à plaisir, combien il est nécessaire de rendre la surveillance administrative plus vigilante, la réglementation plus sévère et la répression plus efficace.

Nous citerons seulement pour mémoire, parmi les délibérations prises à ce sujet, celles des :

3 mars 1884, sur les constructions non conformes aux plans, à propos d'un rapport de M. Du Mesnil, et le vœu adopté le 10 mars suivant, après les renseignements fournis par l'administration préfectorale sur le service des commissaires-voyers.

6 juillet 1885, sur des cabanes non signalées par MM. les commissaires voyers.

20 juillet 1885, proposition de M. Allard, au sujet des constructions élevées sans autorisation préalable, à l'intérieur des propriétés.

21 décembre 1885, constructions sur des terrains vagues et sur des terrains de l'Assistance publique.

30 novembre 1885, portant sur les courettes qui n'ont pas les surfaces réglementaires et un rapport de M. Allard constatant le fait indiqué ci-dessus, de la transformation abusive, sur des courettes, des salles de bains indiquées sur les plans, en chambres à coucher.

19 juillet 1886, vœu adopté.

27 juillet 1886, sur les constructions élevées dans les cours.

27 février 1888, proposition de M. Brémond sur les maisons neuves, concluant au renouvellement des vœux antérieurs sur cette question.

Voici, comme conclusion à ce chapitre, l'article 45 du projet de règlement soumis aux délibérations du Conseil municipal :

« Les bâtiments ou parties de bâtiments de construction nouvelle ne pourront être habités avant le récolement général opéré par les agents de l'Administration, sur la demande du propriétaire.

« Ce récolement aura pour but de constater que les prescriptions relatives à la solidité et à la salubrité des constructions auront été observées.

« Vingt jours après le dépôt de la demande de récolement au secrétariat de la Préfecture de la Seine, les bâtiments pourront être habités si le propriétaire n'a reçu de l'Administration aucune injonction contraire. »

Sous-Sols. — On ne rencontre plus qu'exceptionnellement des sous-sols habités ; cependant la Commission a eu occasion d'interdire quelquefois des caveaux où les patrons font coucher leurs ouvriers et leurs apprentis. La Sous-Commission chargée d'étudier l'installation des cuisines de restaurants et celle qui s'occupe en ce moment de la question des établissements des pâtissiers ont relevé quelques cas de ce genre. Il serait à souhaiter que la législation permette non seulement d'interdire ces locaux, mais de punir rigoureusement les patrons qui jouent ainsi avec la vie de leurs employés. L'exiguïté des boutiques et des logements, la cherté des loyers ne suffisent pas à justifier de pareils abus qui se traduisent pour leurs victimes par des maladies et des infirmités de toutes sortes. La pénalité que nous proposons serait d'autant plus justifiée que ces locaux peuvent être plus facilement dissimulés et échapper aux recherches, tant qu'un signalement précis ne vient pas en révéler l'existence.

Si l'usage des sous-sols est peu fréquent dans les maisons anciennes, il l'est au contraire beaucoup dans les maisons neuves, comme cuisines, écuries, ateliers, magasins, bureaux de compagnies commerciales, etc.

La plupart de ces sous-sols, en raison même de leur situation, sont insalubres à un degré plus ou moins grave, quelles que

soient les précautions prises par le constructeur. Ils sont humides, mal aérés, pauvrement éclairés, presque toujours le gaz y brûle en plein jour. Ils sont très souvent traversés par les canalisations des eaux ménagères, industrielles et autres branchées sur l'égout public. La Commission a toujours pensé que ces locaux, même quand on n'y couche pas, doivent être assimilés à des logements, car un grand nombre d'employés y passent la moitié de leur existence. Ce sont donc des séjours habités. A moins de circonstances spéciales, l'usage de ces sous-sols comme lieu de travail habituel ne devrait jamais être toléré. Ceux que leur situation oblige à y subir de longues journées suivies de soirées prolongées dans les moments de presse s'étiolent rapidement et finissent par l'anémie et ses conséquences, quand ils ne peuvent pas à temps se soustraire à un régime aussi contraire aux lois de l'organisme et aux fonctions de la vie.

C'est un rapport de M. Allard, qui a pour la première fois, en 1879, appelé l'attention de la Commission sur ce point et motivé les articles 5, 6, 7, 8 et 9 du projet de règlement, lu et approuvé dans les séances des 31 mai et 14 juin 1880.

En usant de tous les moyens que la loi met à sa disposition pour combattre l'insalubrité des sous-sols, en demandant l'interdiction de ces sous-sols, chaque fois que la disposition des localités ne permet pas un assainissement suffisant, la Commission croit répondre à sa mission. Ici encore elle se trouve en présence d'innovations qui sont inspirées par le désir de tirer le parti le plus avantageux des terrains, en surface, en hauteur et en profondeur. N'est-elle pas dans son rôle quand elle résiste à ces innovations, qui ne peuvent servir certains intérêts qu'en portant atteinte à la santé d'ouvriers et d'employés forcés par la nécessité de subir les conditions de travail les plus pénibles et les plus meurtrières.

Exiguïté. — Encombrement. — La cause d'insalubrité la plus grave, et malheureusement aussi la plus fréquente dans les habitations parisiennes, est le défaut d'espace et d'air respirable provenant de l'exiguïté des pièces ou de l'encombrement.

Quand le cube d'une pièce est inférieur à 14 mètres, l'interdiction est toujours prononcée, quels que soient du reste les moyens de ventilation, la ventilation devant être forcément diminuée, sinon supprimée, pendant la nuit et par les grands froids.

Quant à l'encombrement des chambres occupées par les familles ouvrières, nous n'avons aucun moyen d'y remédier dans l'état actuel de la législation. Et du reste, dans cette question comme dans beaucoup d'autres où la santé publique est en jeu, les plus légitimes desiderata de l'hygiène sont dominés par la question économique. Nous pouvons cependant, dans certains cas, atténuer les conséquences de l'encombrement en multipliant les moyens de ventilation, en augmentant les sections d'éclairage; mais, il faut bien le reconnaître, les locataires négligent souvent d'utiliser les moyens de ventilation mis à leur disposition.

Dans les locaux loués en garnis, la nouvelle réglementation (25 octobre 1883), due en partie aux efforts de la Commission des Logements Insalubres et en particulier aux travaux de notre collègue le Dr Du Mesnil, a permis de réduire l'encombrement dans une certaine mesure, mais elle est encore très imparfaite et peut être très facilement éludée par les logeurs qui s'entendent quelquefois avec leurs locataires eux-mêmes pour tromper la surveillance du service des garnis (voir page 17).

Statistique. — D'après les statistiques officielles, les locataires se répartissent comme suit au point de vue du prix du loyer :

Loyers de moins de			300 fr.	434.936
Loyers de...	300	à	499	84.050
—	500	à	749	68.740
—	750	à	999	23.930
—	1.000	à	1.249	19.280
Loyers de...	1.150	à	1.499	7.164
—	1.500	à	2.999	24.844
—	3.000	à	5.999	12.121
—	6.000	à	9.999	4.008
—	10.000	à	19.999	1.846

Il y a donc 518.986 logements de moins de 500 fr., et 161.933 seulement de plus de 500 fr.; prédominance par conséquent notable de ceux où la famille a le plus à souffrir du défaut de place, des vices d'installation et du manque d'entretien. Les familles pauvres étant en général les plus nombreuses, l'encombrement des habitants vient s'ajouter à toutes les causes d'insalubrité générales ou inhérentes aux immeubles et

contribue à augmenter dans les classes pauvres les maladies et les décès.

Le seul moyen véritablement efficace de combattre l'encombrement et le développement des maladies qui en sont la conséquence, aussi bien dans les logements ouvriers que dans les garnis, est, à notre avis, d'augmenter la surface habitable, en favorisant des entreprises qui ne soient pas mues uniquement par le désir de réaliser de gros bénéfices.

Défaut ou insuffisance de lumière. — L'influence de la lumière solaire sur les phénomènes de la vie et même sur la matière brute est de plus en plus appréciée par les hygiénistes ; aussi la Commission propose toujours l'interdiction, quand la disposition des localités ne permet pas de remédier au défaut ou à l'insuffisance de lumière naturelle. Ce vice si funeste à la santé se rencontre surtout dans les loges de concierges qui sont presque partout installées d'une façon déplorable. Nous aurons occasion de revenir sur les loges de concierges au sujet des interdictions (voir p. 59)

Défaut ou insuffisance d'air. — Le défaut ou l'insuffisance d'air accompagne presque toujours le défaut de jour. Il n'est pas nécessaire d'insister sur la gravité de cette cause d'insalubrité. De même que, pour le défaut de lumière, l'interdiction est prononcée chaque fois qu'une ventilation suffisante ne peut pas être obtenue par l'établissement de fenêtres, de vasistas, de cheminées d'appel ou autres procédés.

Dans les cages d'escaliers où s'accumulent les gaz des brûleurs ou d'autres émanations quelconques, la Commission prescrit l'ouverture de fenêtres ou de châssis de combles vitrés posés sur fourchettes.

Air vicié par les appareils destinés au chauffage et à la cuisson des aliments. — Depuis quelques années, l'usage des appareils à combustion lente a occasionné de nombreux accidents. A plusieurs reprises, le Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine a appelé l'attention du public sur les dangers que présentent ces appareils, quand ils ne sont pas munis de tuyaux d'évacuation des produits de la combustion ou que, par suite d'une mauvaise installation, l'oxyde de carbone peut être refoulé dans les logements. Tous ces fumivores, braseros, poêles, calorifères, fourneaux de cuisine porta-

tifs ou dépourvus de hottes doivent être sévèrement proscrits.

En ce qui concerne les fourneaux de cuisine, la Commission propose toujours l'établissement d'une hotte munie d'un tuyau d'évacuation.

Quand il s'agit de grands fourneaux en fonte, chauffés au coke ou au charbon de terre, tels qu'il en existe dans les restaurants, les cafés, etc., la hotte est insuffisante pour assurer l'évacuation des gaz et des vapeurs et pour assurer le tirage. Dans ce cas, il est nécessaire de ménager autour de la pièce de larges prises d'air extérieures sous forme de châssis ouvrants, de fenêtres, de soupiraux ou, à leur défaut, d'établir à la hauteur du plafond une ou plusieurs cheminées d'appel débouchant à l'air libre sur les toits et munis à leur base, ou mieux un peu plus haut, d'un bec de gaz pour activer le tirage.

L'air des logements peut être encore vicié par le défaut de tirage des cheminées d'appartements et par le refoulement de la fumée occasionné souvent par les fissures dans le pigeonnage ou dans les languettes, qui mettent les cheminées en communication les unes avec les autres.

Le système dit *unitaire*, consistant en un tuyau principal sur lequel viennent se brancher toutes les cheminées superposées d'une maison, a causé bien des asphyxies partielles ou totales et de nombreux incendies. C'est avec raison qu'il a été interdit.

Souvent l'insuffisance de hauteur des tuyaux de fumée occasionne des rentrées de fumée dans les logements. Dans ce cas on demande le prolongement des tuyaux de fumée jusqu'au dessus des toits environnants.

Ces prescriptions de ventilation et de dégagements s'appliquent aussi aux appareils destinés à l'éclairage ou au chauffage par le gaz qui nécessitent une surveillance et des précautions spéciales pour éviter les explosions.

Humidité dans les logements (voir page 24). — L'humidité dans les logements est encore une des causes d'insalubrité très fréquente dans un grand nombre de maisons. Elle tient à des causes générales ou particulières.

Dans certains quartiers, la nappe d'eau souterraine envahit les caves pendant les crues de la Seine. Le retour périodique de ces crues finit par imprégner et salpêtrer les murs, quelquefois jusqu'aux étages supérieurs quand ils sont construits en matériaux poreux. A défaut de drainage permettant de dériver ces

eaux et d'en empêcher le retour, l'humidité dans ce cas ne peut être efficacement combattue que par l'emploi, dans la construction, de pierre meulière hourdée en mortier de ciment et par le revêtement extérieur et intérieur des caves en ciment hydraulique.

Souvent aussi l'humidité est due à l'absence ou à l'insuffisance de jour et d'air, à la mauvaise qualité ou à la vétusté des matériaux employés dans la construction, à l'habitation des locaux nouvellement construits ou fraîchement réparés, à la situation des logements en contre-bas du sol ou sur terre-plein, au mauvais état du carrelage ou du parquet, aux infiltrations des eaux de pluie par les toitures en mauvais état, au voisinage de terrains en contre-haut, de réservoirs ou de fuites de canalisation d'eau.

L'humidité dans les constructions neuves sera évitée par l'application des procédés de construction indiqués par la Commission dans son projet de règlement concernant la salubrité des constructions neuves. En matière de salubrité, comme en médecine, il serait presque toujours facile de prévenir le mal. Il est très souvent difficile d'y remédier.

Voici les prescriptions ordinairement proposées pour remédier aux divers cas d'humidité :

Hachement des enduits des murs sur tout ou partie de la hauteur, dégradation des joints, réfection des joints au ciment.

Revêtement des murs sur tout ou partie de la hauteur en planches de 27 millimètres d'épaisseur assemblées à rainure et languette, goudronnés, avec trous d'aération dans les planches en haut et en bas, pour permettre la circulation de l'air entre le mur et le revêtement.

Peinture à l'huile du revêtement et du restant de la hauteur de la pièce ou collage de papier de tenture.

Dans certains cas, application d'enduits hydrofuges ou contre-mur en briques.

Relèvement des planchers qui sont en contre-bas du sol, quand la hauteur du plafond le permet ou que celui-ci peut être lui-même surélevé. Interdiction du logement quand le plancher ne peut pas être relevé.

Émanations des cuvettes et des canalisations d'eaux ménagères. — Les eaux ménagères qui tiennent en suspension des quantités de matières organiques en voie de décomposition pro-

duisent des émanations méphitiques qui motivent un grand nombre de plaintes.

Les cuvettes à écope devraient être radicalement proscrites par un règlement et remplacées par des cuvettes à soufflet, communiquant directement avec l'air extérieur et munies de bondes siphoïdes. Les tuyaux de descente devraient être partout prolongés jusqu'aux toits, de manière à recueillir également les eaux pluviales de la couverture qui seraient ainsi employées au lavage de ces tuyaux. Le prolongement un peu au-dessus du toit contribuerait à augmenter la ventilation.

Les cuvettes s'encrassent rapidement ainsi que les tuyaux de descente. Il faut alors prescrire le grattage à vif.

Dans un grand nombre de maisons, les eaux ménagères, à leur sortie des tuyaux de descente, sont reçues dans des ruisseaux ou des caniveaux qui n'ont pas la pente nécessaire pour un écoulement rapide et qui traversent des cours, des courettes, des allées et des passages, répandant sur tout leur parcours des odeurs infectes à proximité des pièces habitées.

Dans ce cas, et surtout quand les ruisseaux et caniveaux ont un grand développement, la Commission propose l'envoi direct des eaux ménagères à l'égout par une canalisation souterraine avec les obturateurs nécessaires pour empêcher le retour des émanations.

L'expérience a démontré que cette solution est la seule efficace. Elle a passé dans les usages de la Commission à la suite d'une délibération provoquée par une proposition de M. Decron, en 1887. Cette prescription est d'ailleurs conforme à l'esprit du décret du 26 mars 1852, qui oblige le propriétaire de toute construction nouvelle, dans une rue pourvue d'égout, à conduire à l'égout les eaux pluviales et ménagères, et qui impose cette mesure pour toute maison ancienne, si l'on effectue de grosses réparations et, en tous cas, avant dix ans.

Les autres moyens d'assainissement proposés, suivant les cas, sont les suivants :

Renouvellement du sol et du pavage, à régler suivant les pentes nécessaires, bitumage, dallage ou chape en ciment.

Couverture des caniveaux et gargouilles en dalles de pierre ou par des plaques mobiles en fonte, avec regards de distance en distance pour faciliter le nettoyage.

Jointement au bitume ou au ciment du pavage des ruisseaux.

Pour le lavage des ruisseaux et caniveaux ayant un grand

développement et lorsque l'envoi direct à l'égout n'est pas possible, la Commission demande l'établissement d'un robinet d'eau de la Ville au point haut des ruisseaux.

Le passage des gargouilles dans les pièces habitées est absolument interdit.

Les puisards ne doivent être tolérés que lorsqu'il n'y a pas d'autres moyens d'évacuation pour les liquides d'une maison. Ils ne peuvent être construits qu'avec l'autorisation de l'Administration et suivant les dispositions réglementaires.

Grilles d'égout. — Les grilles placées à l'entrée des branchements particuliers d'égout sont quelquefois une cause d'insalubrité due, soit au défaut d'entretien des branchements, soit à l'absence d'une fermeture hydraulique, d'un siphon à l'entrée du branchement.

La Commission demande alors le nettoyage périodique et l'établissement d'un siphon à l'orifice supérieur du branchement et aussi éloigné que possible des pièces habitées.

Cabinets d'aisances. — Le plus grand nombre des affaires introduites à la Commission des Logements Insalubres est relatif à l'infection produite par les cabinets d'aisances, à leur mauvaise installation ou à l'insuffisance de leur nombre.

L'absence, l'insuffisance de cabinets ou leur éloignement des logements, oblige les locataires à conserver un certain temps leurs déjections dans des vases qui ne sont jamais hermétiques ou à les jeter dans les plombs, chénaux, ruisseaux ou dans les terrains qui peuvent être à leur proximité.

L'autorité municipale a le droit de faire installer des cabinets d'aisances dans les maisons qui n'en n'ont pas, mais elle n'intervient pas pour examiner si les cabinets sont en nombre suffisant par rapport au nombre d'habitants, bien que la coutume de Paris l'y autorise, art. 193 (1).

Cette appréciation est du ressort de la Commission. Celle-ci a décidé d'une manière générale qu'il devait y avoir au moins 1 cabinet par 25 habitants, et placé à proximité des logements auxquels il est affecté. Cette condition a fini par être acceptée par le Conseil de préfecture et ne peut plus souffrir de difficulté que dans certaines espèces particulières.

(1) Jourdan, *Législation sur les logements insalubres*, page 370. Les nouveaux règlements de 1894 et de 1896 ont indiqué que les cabinets doivent être, à Paris, en nombre suffisant (voir plus loin).

Les cabinets à usage commun laissent toujours à désirer au point de vue de la propreté, autant par l'indifférence des locataires que par la négligence des personnes préposées au nettoyage. L'absence d'eau dans les cabinets ou dans leur voisinage immédiat rend du reste cet entretien difficile et pénible; aussi n'obtiendra-t-on de résultat réellement satisfaisant que lorsque de nouveaux approvisionnements permettront d'imposer la présence de l'eau dans tous les cabinets d'aisances.

Les cabinets dans le logement, l'eau dans les cabinets, voilà les deux mesures indispensables à généraliser si l'on veut triompher enfin de la cause d'insalubrité la plus grave et la plus fréquente, et dont la persistance au milieu du Paris nouveau est une véritable humiliation pour ceux qui ont eu l'occasion de visiter à fond certaines villes étrangères.

Le mode de construction proposé par la Commission est généralement le suivant :

Le cabinet d'aisances doit être aéré et éclairé directement par une baie d'au moins 24 décimètres carrés de section. Il doit avoir au minimum 1 mètre de largeur, 1 mètre 20 de longueur et 2 mètres 60 de hauteur.

Les enduits des murs à l'intérieur doivent être faits en ciment jusqu'à la hauteur de 1 mètre au moins, le surplus peint à l'huile de zinc, ton clair. Les parois revêtues de carreaux de faïence seraient encore préférables, mais n'ont pu être exigées jusqu'à présent.

Le sol et le siège des cabinets d'aisances communs doivent être établis en matériaux imperméables et imputrescibles, tels que pierre, fonte, fer, ciment, etc. Le sol doit être réglé en pente de tous sens vers une goulotte disposée au bas du siège pour l'écoulement des liquides dans le tuyau de chute, au-dessus de la valve de la cuvette.

Le siège doit être à 20 centimètres au moins et 35 centimètres au plus au-dessus du sol et muni d'un appareil hermétique fonctionnant automatiquement.

Dans les anciennes maisons, on rencontre encore un grand nombre de cabinets placés dans la cage d'escalier, sans jour ni air directs. Quand il est impossible de les aérer directement ou de les déplacer, la Commission, pour les assainir le plus possible, prescrit l'établissement dans ces cabinets de réservoirs de chasse avec la transformation de la fosse fixe ou des tinettes mobiles en système du tout à l'égout, qui est le meilleur moyen

d'éloigner rapidement toutes les matières solides, liquides et gazeuses, causes de l'infection.

Quelquefois, la Commission prescrit encore l'établissement d'un bec de gaz pour l'éclairage du cabinet ou pour le tirage d'un ventilateur, mais l'exécution de cette prescription ne peut pas être facilement contrôlée; c'est pour cela que, chaque fois que la disposition des localités le permet, la Commission n'hésite pas à demander le déplacement des cabinets qui ne peuvent être convenablement assainis.

Dans bien des cas, quand il s'agit seulement de nettoyage ou d'appropriation réglementaire, les Commissions d'hygiène d'arrondissement obtiennent de notables améliorations sans recourir à la Commission, et par simple application de l'ordonnance de novembre 1853. La résistance des propriétaires sur ce point s'affaiblit chaque jour; nous le constatons avec la plus vive satisfaction.

Fosses d'aisances. — Les fosses d'aisances nécessitent souvent l'intervention de la Commission, bien que leur installation, leur entretien, l'existence et le fonctionnement des tuyaux d'évent, la disposition des pierres d'extraction soient déterminés par des règlements que l'Administration a la mission de faire observer (voir plus loin).

Dans la généralité des cas, la Commission se contente de signaler les causes d'insalubrité au service de l'assainissement qui, après inspection, prescrit les travaux nécessaires et les fait exécuter en vertu de l'ordonnance du 24 septembre 1819.

Les fosses se divisent en *fosses fixes*, *fosses mobiles* et *tinettes filtrantes*.

Fosses fixes. — Avant l'ordonnance du 24 septembre 1819, la construction des fosses n'était soumise à aucune réglementation.

Les propriétaires se contentaient le plus souvent de creuser des trous dans le sol, en les garnissant ou non de maçonnerie sèche. Ils profitaient souvent des excavations naturelles des anciennes parties de carrières, des fontis, des vieux puits délabrés, pour y envoyer les matières et se dispenser des frais de vidanges. Les matières s'infiltraient dans le sol, infectaient les puits et les couches d'eau souterraine. On peut dire, que, pendant plusieurs siècles, Paris a vécu sur un vaste puisard, sur un véritable marais de putréfaction. Çela suffirait à expliquer les fréquentes épidémies qui ravageaient la population.

Pour réduire à son minimum l'insalubrité inévitable provenant de l'accumulation de matières sous les habitations, il y avait deux dispositions principales à prendre :

1° Recevoir les matières solides et liquides dans des réservoirs étanches, destinés à être vidés périodiquement ;

2° Évacuer les gaz de la fosse pour éviter la fermentation putride, les explosions et l'infection des cabinets d'aisances.

C'est ce que fit l'ordonnance de 1819, en imposant aux propriétaires la construction suivant un mode uniforme des fosses en maçonnerie étanche et l'établissement de ventilateurs débouchant à l'air libre.

Le tuyau d'évent doit s'élever jusqu'à la hauteur des souches de cheminées de la maison ou des maisons voisines, si elles sont plus hautes, et son diamètre doit être de 25 centimètres au moins.

Le règlement ne dit point si ce tuyau doit être en fonte ou en poterie. Les tuyaux en poterie présentent un grand inconvénient, ils se disjoignent et se brisent au moindre tassement.

L'ordonnance porte en outre que, dans toute maison antérieure à 1819, le tuyau d'évent ne pourra être exigé que s'il y a lieu de reconstruire des murs en élévation au-dessus de la fosse, ou que si ce tuyau peut se placer intérieurement ou extérieurement sans altérer la décoration de la maison.

Pour les tuyaux de chute, l'ordonnance autorise formellement les tuyaux en poterie de 25 centimètres de diamètre ; les tuyaux en fonte peuvent être réduits à 20 centimètres.

Dans un grand nombre de cas, cette réglementation ne suffit pas. Aussi la Commission demande-t-elle, lorsque les circonstances l'exigent, des dispositions spéciales, par exemple :

1° La substitution d'un tuyau de chute en fonte à un tuyau de poterie ;

2° Un tuyau d'évent en fonte avec un diamètre minimum de 0m.20 ;

3° Un tuyau d'évent dans une construction antérieure à 1819 ;

4° La surélévation du tuyau d'évent au-dessus de l'orifice des cheminées voisines, lorsque le tirage du tuyau est gêné par le voisinage ;

5° Le ramonage du tuyau d'évent lorsqu'il est obstrué ;

6° L'établissement, dans les tuyaux d'évent, d'appareils mécaniques ou de bec de gaz pour activer le tirage par l'échauffement de la température du tuyau.

Dans ce dernier cas, on prescrit, en regard du bec de gaz, une petite porte vitrée pratiquée dans la paroi du tuyau et fermant hermétiquement.

Les expériences qui ont été faites à ce sujet, et l'emploi de ce système dans de grands établissements, tels que l'asile de Vincennes, les Halles centrales, la gare du chemin de fer du Nord, certaines écoles de la ville de Paris, ont démontré qu'en général, ce moyen de ventilation ne présente pas de danger. Cependant, si, par oubli, le bec de gaz restait ouvert sans brûler, le tuyau se remplirait d'un mélange explosif qui pourrait occasionner des accidents graves. Pour éviter le danger, la Commission prescrit, quand cela est possible, l'établissement du bec de gaz à la base d'un tuyau d'aération pratiqué dans le plafond du cabinet d'aisances et débouchant à l'air libre au-dessus des habitations (1).

Pierres d'extraction. — La pierre d'extraction est la dalle qui ferme l'ouverture pratiquée dans la voûte de la fosse.

Elle doit être scellée dans son cadre, mais le scellement est rarement assez parfait pour empêcher toute émanation de la fosse. Il en résulte un double danger au point de vue de la salubrité et de la sécurité. Même avec un tuyau d'évent fonctionnant bien, le dégagement des gaz peut produire des asphyxies ou des explosions;

Aussi, la Commission propose-t-elle le déplacement des pierres d'extraction quand elle en rencontre dans des lieux habités, tels que loges de concierge, cuisines, hangars fermés, ateliers, etc.

Si le déplacement de la pierre d'extraction n'est pas possible, on prescrit, soit le remplacement de la fosse fixe par une fosse mobile, ou par une tinette filtrante, ou encore préférablement par le système du tout à l'égout.

Quand aucune de ces mesures ne peut être obtenue, l'habitation de jour et de nuit dans ces locaux est interdite d'urgence.

Fosses en second sous-sol et Fosses perdues. — Malgré les prescriptions de l'ordonnance de 1819, il existe encore à Paris un certain nombre de fosses en second sous-sol et des

(1) Jourdan, *Législation sur les Logements Insalubres*. — Voy. *Pouvoirs des maires en ce qui concerne les fosses d'aisances dans les habitations* (*Ann. d'Hyg.*, 1893, tome XXX, p. 286).

fosses perdues. Le danger de cette situation avait été souvent signalé par la Commission.

Dans sa séance du 22 février 1886, à la suite d'une motion et d'un rapport de M. Bonnamaux, elle émettait un vœu tendant à obtenir de l'Administration :

1° Le relevé des fosses d'aisances placées sous le sol des caves et qui ne sont pas ou ne peuvent pas être mises en communication immédiate avec l'air extérieur, en vue de l'application rigoureuse de l'article 18 de l'ordonnance de 1819, prescrivant le comblement des fosses à la première vidange ;

2° Le relevé des maisons où il n'est pas fait de vidanges et la recherche des fosses à fond perdu ainsi que des fosses non étanches.

Explosions. — Aux inconvénients dus à l'accumulation à long terme des matières fécales dans des fosses fixes et étanches, et aux accidents toujours trop fréquents de méphitisme observés parmi les ouvriers vidangeurs et maçons au moment de la vidange ou des réparations des fosses (1), il convient d'ajouter les dangers sérieux qui résultent parfois de l'inflammation des gaz qui s'y trouvent contenus.

Dans chacun de ses précédents rapports généraux, la Commission a relevé des cas d'explosions et a cherché à en déterminer les causes.

M. le docteur Perrin est l'auteur de plusieurs études sur ce sujet (2).

Fosses mobiles. — Les fosses mobiles sont formées de tonneaux ou récipients en bois ou en métal, de dimensions variables, qu'on place sous les chutes ou sous les sièges d'aisances et qu'on enlève quand ils sont pleins.

Elles sont réglementées par l'ordonnance de police du 5 juin 1834 qui exige que les appareils de fosses mobiles soient approuvés par l'autorité municipale et qu'ils soient établis sur un

(1) Voy. *Empoisonnement par le gaz des fosses d'aisances* (*Ann. d'Hyg.*, 1884, tome XI, p. 103).

(2) Voyez Perrin, *De l'inflammation des gaz produits dans les fosses d'aisances et des accidents d'explosions et autres qui peuvent en résulter* (*Ann. d'Hyg.* 1867, tome XXVII, p. 5) et *Accidents résultant de l'inflammation ou du méphitisme des gaz contenus dans les fosses d'aisances* (*Ann. d'Hyg.* 1867, tome XXVIII, p. 73). — Brouardel, *les Explosifs et les explosions, au point de vue médico-légal*, Paris, 1897.

sol rendu imperméable jusqu'à un mètre au moins au pourtour des appareils et disposés en forme de cuvettes.

Les caveaux à usage de fosse mobile doivent être construits et voûtés en maçonnerie, et pourvus de moyens de ventilation de manière à prévenir toute insalubrité pour le voisinage. Ils doivent avoir au moins 2 mètres de hauteur et être assez spacieux pour que le service des appareils y soit facile. Lorsque les caveaux sont en sous-sol, l'ouverture doit être fermée au moyen d'une trappe en bois ou en métal suffisamment solide, d'une manœuvre commode et munis d'un anneau de fer. Cette fermeture doit toujours se trouver en dehors du cabinet d'aisances.

Le système des fosses mobiles a des avantages sur les fosses fixes, mais il a aussi ses inconvénients. Les caveaux sont souvent mal ventilés, ou mal entretenus ou infectés par le débordement des tinettes.

Dans ces cas, la Commission propose de ventiler le caveau directement et de le réparer lorsque cela est nécessaire.

Quand les travaux ne sont pas possibles ou que leur exécution ne suffirait pas, à cause de circonstances spéciales, à remédier à l'insalubrité, elle demande la suppression du caveau de fosse mobile et son remplacement par des appareils filtrants à l'égout ou préférablement l'application du tout à l'égout.

Il arrive assez fréquemment que les tinettes mobiles ne sont pas enlevées à temps et que les caveaux sont inondés ; dans ce cas, l'Administration peut dresser des contraventions et même intervenir d'office pour faire cesser cette cause d'insalubrité.

Tinettes filtrantes. — Les tinettes filtrantes ou appareils diviseurs permettent d'envoyer à l'égout d'une manière continue les matières liquides et les matières solides qui peuvent être diluées par l'eau projetée dans les tuyaux de chute. On a dit de ce système qu'il est l'hypocrisie du tout à l'égout; c'est à notre avis son principal mérite. L'évacuation permanente, et aussi rapide que possible, débarrasse l'habitation des matières putrides avant qu'elles n'entrent en fermentation. C'est un progrès incontestable, mais ce système ne donne tous ses bons résultats qu'à la condition que la maison et les cabinets soient pourvus d'une quantité d'eau suffisante pour le fonctionnement et le lavage des tinettes.

Les appareils diviseurs qui ont été autorisés par l'arrêté pré-

fectoral du 2 juillet 1867 sont aujourd'hui réglementés par l'arrêté préfectoral du 20 novembre 1887 (1).

Les dimensions du caveau doivent être de 1 mètre au moins en hauteur, largeur et longueur. La ventilation peut s'opérer, soit au moyen d'un tuyau spécial montant au-dessus des combles, soit par un soupirail éloigné des fenêtres ou des portes d'habitation (2).

La Commission prescrit souvent l'application des tinettes filtrantes dans les vieilles maisons où les fosses d'aisances sont mal installées et dans celles où l'enlèvement fréquent des tinettes mobiles ne peut pas se faire sans infecter les logements situés sur leur parcours.

Système du tout à l'égout. — L'envoi direct à l'égout des matières de vidange a été autorisé par un arrêté préfectoral du 10 novembre 1886, rendu en exécution d'une délibération du Conseil municipal du 31 juillet 1886. Il n'est possible que dans les rues pourvues de collecteurs à bateaux ou à rails ou d'égouts munis de réservoirs de chasse (3).

L'autorisation d'écoulement direct à l'égout est accordée sous certaines conditions, dont les principales sont les suivantes : la maison sera desservie par les eaux de la Ville; elle sera pourvue d'un branchement particulier d'égout; tous les cabinets d'aisances de la maison seront munis de réservoirs ou d'appareils branchés sur la canalisation permettant de fournir dans chaque cabinet une quantité d'eau de dix litres au minimum par personne et par jour; les cuvettes de cabinet seront munies d'un appareil à fermeture hydraulique, etc.

L'expérience a démontré que ce système de vidanges constitue un progrès certain sur tous les autres systèmes à la condition que les branchements particuliers soient munis d'obturateurs empêchant le refoulement des émanations des égouts dans l'habitation et que les immeubles où il est appliqué soient suffisamment pourvus d'eau.

La Commission en demande l'application dans toutes les rues

(1) Voir plus loin.
(2) Jourdan, *Législation sur les Logements Insalubres*.
(3) Ce rapport était fait avant la loi de 1894 (voir plus loin), qui a rendu le tout à l'égout obligatoire à Paris dans un temps déterminé et donné ainsi satisfaction aux vœux de la Commission, dont les desiderata peuvent encore s'appliquer malheureusement à nombre d'autres villes.

où elle est possible, chaque fois qu'elle rencontre dans des maisons des fosses mal installées, difficiles à réparer ou insuffisantes par rapport au nombre des habitants. Les propriétaires paraissent de plus en plus disposés à l'adopter, car ils suppriment ainsi les opérations gênantes de la vidange extérieure et les frais qu'elles occasionnent. Une fois les frais d'installation payés, l'économie est réelle.

La fosse fixe, réglementée par l'ordonnance de 1819, a, comme nous l'avons montré, réalisé un progrès relatif, mais elle est destinée à disparaître aussi bien que les systèmes intermédiaires, devant les expériences décisives du tout à l'égout.

La fosse fixe est condamnée aujourd'hui par la grande majorité des hygiénistes.

L'accumulation des matières dans des réservoirs dont l'étanchéité ne peut pas être obtenue d'une manière absolue, même quand ils sont construits avec toutes les précautions possibles, est une cause générale d'insalubrité très grave. D'un autre côté, le suintement se faisant même à travers les meilleures maçonneries et formant des croûtes épaisses à l'extérieur des fosses, c'est l'empoisonnement du sol.

La projection dans l'atmosphère des gaz des fosses par les tuyaux d'évent empoisonne le réservoir d'air respirable.

La population parisienne vit ainsi sur un sol pourri et sous une cloche de miasmes et de fumée. Le tout à l'égout purgera le sol et l'air dans la mesure du possible et aura certainement une influence favorable sur la santé publique.

Urinoirs. — Dans les cours et même dans l'intérieur d'un assez grand nombre de maisons habitées par des ouvriers ou affectées pour partie à l'exercice de certains commerces, tels que ceux de marchands de vins, de restaurateurs, etc., il n'existe pas d'urinoirs, ou ceux qui existent sont mal installés.

La Cour de cassation (arrêt du 12 octobre 1850, Zaunit) a jugé que l'autorité municipale pouvait, dans l'intérêt de la salubrité, astreindre les limonadiers, traiteurs et débitants de boissons, à établir dans leurs locaux et même sur la voie publique, des urinoirs à l'usage de leur clientèle.

La Commission demande la construction d'urinoirs dans les cours des maisons où elle le juge nécessaire, avec l'établissement d'un siphon à l'entrée de la conduite, et effet d'eau cons-

tant. Elle demande aussi la réfection du sol de l'urinoir en matériaux imperméables avec pente suffisante, l'établissement de revêtements en matériaux également imperméables, tels que l'ardoise, la lave ou la fonte émaillée, etc. La cuvette doit être disposée de manière à retenir les liquides pour les conduire à l'égout sous la voie publique.

Cheminées (voir plus loin : *Chauffage et ventilation*). — Les cheminées sont d'excellents moyens de ventilation quand elles sont bien établies et qu'elles ont un bon tirage.

Mais trop souvent, par suite de tassements, de fissures, de communication des tuyaux entre eux, elles fonctionnent mal et peuvent occasionner, par le refoulement des gaz et de la fumée dans les appartements, des malaises graves et des asphyxies.

Ce danger est permanent avec le système *des tuyaux unitaires*, dont nous avons parlé.

L'arrêté préfectoral du 8 août 1874 et l'ordonnance de police du 15 septembre 1875 ont en partie remédié à ces causes d'insalubrité, mais il reste encore un grand nombre de cheminées de ce système. Il serait à souhaiter qu'un mode de construction aussi dangereux pour la santé et la sécurité disparût complètement.

Poêles mobiles à combustion lente. — Le Docteur Socquet estime qu'il y a un danger, pour la santé publique, à se servir des poêles mobiles, même lorsqu'il y a un tirage direct.

Les dangers que peuvent faire courir les poêles mobiles existent non seulement pour les habitants des locaux où sont installés ces appareils, mais encore, *et surtout*, aux habitants des étages supérieurs. Il rappelle à ce sujet la quadruple intoxication causée par un poêle mobile, au quai de la Tournelle; il fut chargé de l'expertise avec M. Ogier, chimiste-expert (1). Voici en quelques mots le résumé de l'accident :

« Au rez-de-chaussée d'une maison sise quai de la Tournelle était installé un poêle mobile (Choubersky) ; le tuyau de ce poêle se rendait directement dans le coffre d'une cheminée allant au faîte de la maison ; à l'entresol, situé immédiatement au-dessus, couchaient quatre hommes. Dans cette pièce se

(1) Ogier et Socquet, *Cas d'intoxication par l'oxyde de carbone* (*Ann. d'Hygiène*, 1889, tome XXII, p. 276).

trouvait une cheminée dont le rideau était baissé et fixé au sol par un crampon de fer. Le coffre de cette cheminée était indépendant; il s'inclinait de la cheminée vers le coffre précédent et montait ensuite parallèlement à celui-ci, jusqu'au toit. Malheureusement une dégradation, peut-être ancienne, avait formé entre les deux coffres une petite ouverture par où s'était faite la communication.

« Les exemples de ce genre sont malheureusement nombreux; aussi nous estimons qu'ils doivent être signalés au public afin de le mettre en garde contre ces accidents si souvent mortels. En effet, dans le cas du quai de la Tournelle trois hommes forts et vigoureux, âgés de vingt-cinq à trente ans, trouvèrent la mort.......... »

M. Socquet, à l'appui des dangers des poêles mobiles à combustion lente, cite encore le cas suivant, qui a donné lieu à une expertise médico-légale :

« Un poêle mobile à combustion lente était placé dans une pièce dont la cheminée venait aboutir directement au faîte de la maison, mais près de la fenêtre à tabatière d'une petite chambre située au 7e étage. Cette chambre était occupée par un employé qui, en partant de chez lui le matin, ouvrait largement sa fenêtre pour aérer sa chambre et la fermait en rentrant pour se coucher. Il emprisonna ainsi un soir dans sa chambre l'oxyde de carbone qui pendant toute la journée s'était dégagé par la cheminée en question; le lendemain matin l'employé fut trouvé mort dans sa chambre et l'autopsie révéla que la mort était le résultat d'une intoxication par l'oxyde de carbone.

« Rappelons que, dans ce cas, il y avait tirage direct.

« Enfin, nous citerons de nombreux cas d'intoxication par l'oxyde de carbone en plein air. Tous les ans, à la Morgue, mes collègues et moi nous avons l'occasion de faire, pendant la saison froide, l'autopsie de gens sans domicile qui vont passer la nuit en plein air dans les fours à plâtre. Ces individus s'endorment quelquefois près d'une fissure par où se dégage de l'oxyde de carbone, qui les empoisonne (1).

« Ces derniers exemples démontrent donc bien que même l'aération des pièces où se trouvent des poêles à combustion lente n'est pas toujours une garantie suffisante contre l'intoxication.... »

(1) Voy. P. Brouardel, *les Asphyxies par les gaz, les vapeurs*, Paris, 1896.

Malpropreté des logements. — Malgré l'action incessante de la Commission, on rencontre encore, surtout dans les quartiers ouvriers, un trop grand nombre de logements d'une malpropreté repoussante. Beaucoup de propriétaires n'y font de réparations, ne les *rafraîchissent,* que lorsqu'ils ne trouvent pas à les louer dans l'état où ils sont.

La Commission prescrit, suivant les cas, la réfection des enduits et des peintures, le grattage des parquets, le blanchiment des plafonds, le collage de papier de tenture, enfin tout ce qui est nécessaire pour remettre le logement en bon état.

Chambres de domestiques. — Ces chambres, situées généralement sous les combles, sont presque toujours sacrifiées par le constructeur, même dans les maisons de rapport les plus luxueuses. Insuffisance du cube d'air, de la ventilation, absence de cheminée, humidité des parois par suite de filtrations à travers les couvertures, froid intense en hiver, chaleur insupportable en été, telles sont les principales causes d'insalubrité des chambres de domestique. Il est souvent difficile de les assainir sans changer toute la distribution. Ne vaudrait-il pas mieux, par une réglementation préventive, empêcher la création de ces causes d'insalubrité dont souffre une très nombreuse catégorie de personnes, que leur état de dépendance empêche de se plaindre ?

Loges de concierges. — De tous les locaux servant à l'habitation, les loges de concierges sont certainement ceux qui présentent les causes d'insalubrité les plus nombreuses et les plus graves. Le propriétaire, cherchant à tirer profit des plus petites parties de son immeuble, considère le concierge comme un locataire onéreux et le loge en conséquence. Dans les quartiers du centre, dans les vieilles maisons des quartiers commerçants et même dans des maisons neuves, on trouve des loges de concierge qui ne méritent vraiment pas le nom d'habitation. Ce sont de véritables niches sans air, sans jour, exiguës, humides et sales, placées généralement au rez-de-chaussée ou à l'entresol, sur la courette ou sous l'escalier. Elles sont quelquefois partagées en deux par une soupente où l'on ne peut pas se tenir debout et où l'air ne se renouvelle jamais. L'encombrement, l'air vicié, l'accumulation intense de toutes les causes d'insalubrité dans ces pièces destinées à l'habitation permanente de

jour et de nuit, y favorisent le développement des plus graves maladies.

Les enfants qui y naissent dépérissent rapidement, nous l'avons tous constaté. Il y a là une population considérable, soumise, par les exigences de notre régime économique, à une situation déplorable.

Soupentes. — La Commission n'a cessé de faire la guerre aux soupentes dans les boutiques et arrière-boutiques des petits commerçants, qui sont souvent plus mal logés que les plus pauvres ouvriers. Quand nous en rencontrons, nous n'hésitons pas à en demander la suppression.

Interdiction des logements. — En vertu de l'article 10 de la loi de 1850, l'interdiction de l'habitation est demandée quand le logement n'est pas susceptible d'assainissement par suite de la disposition des locaux.

L'autorité municipale prononce l'interdiction à titre provisoire. L'interdiction définitive ne peut être prononcée que par le Conseil de Préfecture.

Les locaux qui motivent le plus souvent l'interdiction sont : les loges de concierges, les chambres situées au fond des courettes, prises entre des murs mitoyens ou des refends donnant sur les logements voisins, les cabinets habités dans les combles quand ils n'ont pas le cube minimum. L'impossibilité de relever le plancher dans les chambres situées en contre-bas du sol ou de surélever le plafond, quand il n'a pas la hauteur réglementaire, est une cause encore assez fréquente d'interdiction dans les vieilles maisons.

L'interdiction n'est jamais votée par la Commission qu'après une double enquête.

Désinfection des logements contaminés ou infectés par des germes contagieux. — La persistance des microbes pathogènes dans les logements où ils ont pu se développer et le danger que présente l'habitation dans ces locaux, tant qu'ils n'ont pas été désinfectés à fond, ont été constatés par un grand nombre de médecins, par les commissions d'hygiène, et par la Commission des Logements Insalubres.

En 1884, MM. Delaunay, Napias et Du Mesnil (1) ont, à plu-

(1) Du Mesnil, *l'Hygiène à Paris, l'habitation du pauvre*, Paris, 1890.

sieurs reprises, apporté des faits probants ne laissant aucun doute sur les dangers signalés.

Aussi la Commission n'a-t-elle cessé de réclamer la désinfectioe d'office, et par des agents spéciaux, des logements où se produisent des cas de maladies infectieuses.

Actuellement, et bien que la Préfecture de police mette gratuitement à la disposition des parents du malade infectieux une instruction du Conseil d'hygiène, les désinfectants nécessaires tels que chlorure de zinc, sulfate de cuivre, acide sulfureux, eau phéniquée, etc., et même des agents chargés de l'opération, il est certain que dans le plus grand nombre de cas la désinfection n'a pas lieu ou qu'elle est faite trop superficiellement pour être efficace.

Les rapports des commissions d'hygiène d'arrondissement viennent confirmer à cet égard les constatations que nous avons pu faire nous-même.

M. le docteur Hardy, dans son rapport général sur les travaux des commissions d'hygiène en 1887, adressé à M. le Préfet de police, répond à ces plaintes fondées : que la désinfection n'est pas obligatoire, que le rôle de la Préfecture de police se borne à fournir, sur la demande des intéressés, les moyens de désinfecter les logements contaminés et que le commissaire de police doit se contenter de l'affirmation qui lui est donnée par les locataires ou par les concierges que la désinfection aura lieu.

« Quelquefois, mais trop rarement, dit M. le Dr Hardy, les parents du malade demandent que l'opération soit faite par les désinfecteurs spéciaux de la Préfecture de police : ils n'ont qu'à s'adresser à cet effet au commissaire de police de leur quartier en lui remettant un certificat médical. Des ordres sont immédiatement donnés et les désinfecteurs opèrent sans retard ; j'ajoute que, comme cette désinfection dure quarante-huit heures, pendant lesquelles la chambre doit être évacuée, les habitants du logement, qui n'ont pas souvent plusieurs chambres à leur disposition, sont placés dans un hôtel aux frais de l'Administration. »

Ce sont là des mesures illusoires. Si l'on veut réellement combattre par tous les moyens la propagation des maladies infectieuses, il est nécessaire de rendre la désinfection obligatoire et de perfectionner les procédés de désinfection qui devront

être mis en œuvre par l'Administration, et même de prescrire le renouvellement des papiers de tenture.

Des expériences sur les travaux en cours feraient probablement découvrir des procédés de désinfection plus énergiques, d'un emploi moins dangereux, par conséquent plus efficaces et d'une généralisation plus facile que ceux actuellement connus.

« Quant à la désinfection (ajoute M. le Dr Hardy) par la vapeur surchauffée des vêtements, linges, objets de literie, etc., ayant été en contact avec un contagieux, nous devons avouer que, dans l'état actuel des choses, elle n'est pas toujours possible à Paris.

« Quelques familles confient à des maisons spéciales ces objets qui sont passés à l'étuve ; mais ce mode de procéder n'est pas à la portée de tout le monde.

« Nous faisons des vœux, avec la Commission d'hygiène du XIe arrondissement, pour que les étuves publiques à désinfection, dont le Conseil municipal a voté la construction, soient bientôt mises en service (1). Il est vraiment regrettable que, lorsque tous les cantons du département de la Seine ont à leur disposition des étuves mobiles par la vapeur surchauffée, la ville de Paris soit seule privée de ces indispensables moyens de désinfection. »

En s'associant pleinement à ce vœu du rapporteur de la Préfecture de police, la Commission des Logements Insalubres ne fait que renouveler et résumer ses desiderata sur cette importante question d'hygiène.

Cours couvertes. — A mesure que le prix du terrain et la valeur de la construction augmentaient à Paris, un trop grand nombre de propriétaires se sont ingéniés à en tirer le plus grand parti sans aucun souci de l'hygiène. L'usage de couvrir les cours et les courettes au rez-de-chaussée ou au-dessus pour les utiliser comme ateliers, cuisines ou arrière-boutiques, tend à se répandre de plus en plus. Il en résulte une diminution notable de la ventilation nécessaire quand elle n'est pas totalement supprimée. L'insalubrité augmente quand, sous le vitrage, se trouvent des conduites d'eaux ménagères, des cabinets d'aisances, des pierres d'extraction de fosses, et au-dessus de ce vitrage des chéneaux qui retiennent toutes sortes de détritus.

(1) Voy. p. 18.

L'Administration préfectorale, saisie plusieurs fois de cette question par la Commission, a, dès le 12 septembre 1862, par une note de la Direction des travaux adressée aux Commissaires-voyers, fixé les moyens de ventilation à prescrire dans les cours couvertes.

Le décret du 23 juillet 1884 a réglementé de la manière suivante la couverture des cours et courettes pour les maisons neuves :

Il est interdit d'établir des combles vitrés dans les cours ou courettes au-dessus des parties sur lesquelles sont aérées et éclairées, soit des pièces pouvant servir à l'habitation, soit des cuisines, soit des cabinets d'aisances, à moins que ces combles ne soient munis d'un châssis ventilateur avec prise d'air dans le sous-sol ou dans la rue.

Ces prescriptions sont quelquefois insuffisantes, surtout lorsque les cours ou courettes couvertes sont affectées à des industries ou à des dépôts de matières organiques, tels que fabriques de conserves alimentaires, resserres de légumes, dépôts de fromage, cuisines de marchand de vins, etc.

Dans les différents cas, la Commission, suivant les espèces, demande l'application de procédés de ventilation plus actifs, ou elle renvoie au service des industries classées.

Cages d'escaliers et couloirs. — Dans les cages d'escaliers et les couloirs, nous prescrivons souvent la réfection des enduits et la peinture à l'huile des parois. L'entretien de cette partie des immeubles laisse beaucoup à désirer ; le seul moyen d'assurer d'une manière générale la propreté des parties banales des immeubles est d'en imposer le nettoyage périodique comme il est fait pour les façades sur rues. Quand les cages d'escaliers manquent de ventilation, ce qui est une cause d'infection pour les logements, la Commission demande la ventilation par des prises d'air sur la rue ou sur les cours, et des châssis verticaux ou des lanternons sur la couverture.

Cours et courettes. — Les cours et courettes présentent des causes variées d'insalubrité :

Mauvais état du sol, insuffisance de pente des caniveaux, dislocation du pavage, stagnation des eaux ménagères, détritus, dépôts d'ordures et de fumiers, saleté des murs.

Les courettes, dans la plupart des maisons de Paris, sont des foyers de méphitisme. On les appelle avec raison des puits d'infection.

Dans ses projets de règlement sur la salubrité intérieure des maisons, la Commission a proposé l'application aux cours, courettes et voies privées, de l'article 5 du décret du 26 mars 1852, concernant la mise en état de propreté, tous les 10 ans, des façades donnant sur la voie publique. Elle demandait, dans le même projet de règlement, que les courettes de moins de 9 mètres de surface fussent soumises au même nettoyage tous les 5 ans.

En effet, les façades sur cours et courettes, voies et impasses privées, généralement étroites, où l'air se renouvelle plus difficilement que sur les voies publiques, sont plus particulièrement exposées aux émanations des ateliers industriels, des cabinets d'aisances, des cuisines, des cuvettes d'eaux ménagères, des boîtes à ordure, ainsi qu'aux gaz des ventilateurs des fosses d'aisances, et à la fumée des milliers de cheminées qui couronnent les maisons. On y bat des tapis; on y jette des poussières et des détritus de toutes sortes; les toiles d'araignées s'accrochent aux tuyaux de descente; si bien que les murs s'encrassent rapidement.

Il est donc nécessaire d'exiger, dans ces parties intérieures des immeubles, au nom de l'hygiène, ce que l'on a pu exiger sur la voie publique au nom de la bonne tenue et de l'aspect de la cité.

Les visites de la Commission, quelque nombreuses qu'elles soient, ne peuvent pas suffire à remédier à ce mal. Il ne peut être combattu efficacement que par des règlements prescrivant des mesures générales et périodiques.

Voies privées, impasses, passages et ruelles. — Les voies privées c'est-à-dire non classées, peuvent être ouvertes ou fermées à leurs extrémités.

Il résulte de plusieurs arrêtés du Conseil de Préfecture et du Conseil d'État que la Commission n'a pas à intervenir dans les voies ouvertes.

Dans ce cas, l'Administration a le droit de prescrire des mesures de salubrité en vertu de la loi des 16-24 août 1790 remplacée aujourd'hui par la loi du *5 avril 1884*, ou de faire fermer la voie privée si les prescriptions ne sont pas exécutées.

Du moment que les voies privées cessent d'être accessibles à la libre circulation, elles deviennent de véritables dépendances des habitations, au même titre que les cours et les jardins, et

alors la Commission des Logements Insalubres a seule qualité pour proposer des travaux d'assainissement.

Il existe plusieurs arrêtés, arrêts et décisions, établissant clairement la jurisprudence adoptée sur ce point par le Conseil de Préfecture, par la Cour d'appel de Paris et par le Conseil d'Etat.

Ainsi les voies privées, qu'elles soient ouvertes ou fermées, n'échappent pas à l'action de l'Administration.

Cependant, la distinction que cette jurisprudence établit entre les voies privées ouvertes et les voies privées fermées nous paraît plus subtile que rationnelle.

En effet, la voie privée, qu'elle soit ouverte ou fermée, reste une propriété particulière dont l'entretien incombe au propriétaire. La présence ou l'absence de clôture ne change rien à son caractère de dépendance de l'habitation.

Les causes d'insalubrité les plus fréquentes dans les passages, impasses, rues et ruelles privées sont l'humidité, le défaut d'écoulement des eaux, les détritus de toutes sortes séjournant dans les ruisseaux, le mauvais état et le défaut de pente des pavages.

Pour remédier à ces causes d'insalubrité, la Commission propose suivant les cas : la réfection des pavages, la rectification des pentes, l'établissement au point culminant de la voie d'une borne-fontaine pour le nettoyage et d'un égout sous la chaussée, avec branchements particuliers pour les maisons. La Commission demande aussi l'éclairage des voies, car on comprend facilement que l'obscurité favorise la malpropreté et la projection des ordures autour des habitations.

Ces voies privées, surtout les passages et impasses qui existent en grand nombre dans les quartiers ouvriers, sont généralement très étroites, bordées de constructions hautes, faites souvent de matériaux de mauvaise qualité absorbant et retenant l'humidité. Le soleil n'y pénètre pas ou peu, l'air s'y renouvelle difficilement et reste chargé d'émanations et de miasmes pestilentiels.

Grilles d'égout. — Les grilles d'égout placées à l'entrée des branchements particuliers d'égout sont une cause d'insalubrité quand elles ne sont pas munies d'une fermeture hydraulique ou d'un siphon à l'entrée du branchement. Les branchements sont souvent mal entretenus.

Dépôts d'immondices et trous à fumier. — Les dépôts d'immondices ou de fumier sont visés par l'ordonnance de police du 23 novembre 1853. L'Administration peut dresser des procès-verbaux contre les propriétaires. Les dépôts de fumier doivent être enlevés chaque jour.

Les règlements autorisent l'établissement, dans les cours et les dépendances des habitations, de fosses à fumier étanches, couvertes et ventilées comme les fosses d'aisances. Cette tolérance nous paraît contraire à l'hygiène, car elle a pour effet d'augmenter considérablement la masse de matières en fermentation et des émanations putrides au milieu desquelles vit la population parisienne. Du reste, le curage de ces fosses ne se fait jamais sans incommoder les voisins ; quelquefois même, quand elles sont trop profondes, elles peuvent mettre en danger la vie des ouvriers employés à leur vidange.

L'interdiction absolue de réservoirs à fumier, l'enlèvement journalier et la désinfection de tout dépôt de détritus ou de fumiers quelconque devrait être la règle générale.

Écuries. Animaux domestiques. — Le nombre des écuries à Paris est considérable.

Indépendamment des écuries de la Compagnie des omnibus et des tramways et de la Compagnie des Petites-Voitures, qui contiennent plusieurs milliers de chevaux, il existe un grand nombre d'écuries réparties dans tous les quartiers.

Les écuries des maisons de maître sont bien installées, souvent même avec un luxe de propreté que pourraient envier certains malheureux logés dans des bouges infects.

Mais les écuries des établissements industriels, des entrepreneurs de transport, des vacheries, et des particuliers que leur commerce oblige d'entretenir dans la ville un ou plusieurs chevaux, laissent beaucoup à désirer.

Les écuries des Compagnies des Omnibus et des vacheries sont inspectées par un service spécial, auquel la Commission renvoie les signalements qui lui sont adressés.

Quant aux autres, elle demande, suivant les cas, l'établissement des pavages, ou leur réfection, en matériaux imperméables et imputrescibles, les pentes nécessaires pour l'écoulement rapides des liquides et leur envoi direct à l'égout par une canalisation souterraine avec les obturateurs nécessaires ; elle demande aussi l'établissement de ventilateurs ou cheminées

d'appel pratiqués dans les plafonds et débouchant à l'air libre au-dessus des toits.

Quant aux animaux domestiques dans les logements, aux étables, pigeonniers, cages à lapins, poulaillers, qu'on rencontre en grand nombre, notamment autour des Halles et dans les quartiers de la périphérie, la Commission réclame l'exécution de l'ordonnance de police du 25 août 1880, qui prohibe la présence de ces animaux dans l'intérieur des habitations ou des dépendances sans une autorisation spéciale de l'Administration.

Puisards. — Les puisards ont fait l'objet, au sein de la Commission, de discussions nombreuses, d'études et de recherches spéciales qui ont abouti à des conclusions pratiques dont l'Administration a tenu compte.

Il est hors de doute que les puisards non étanches, puits d'absorption, ou puits perdus, quel que soit leur mode de construction, infectent le sol, souvent sur une grande étendue et à une grande profondeur, et dégagent pendant les chaleurs et les temps humides des miasmes dangereux ; ils contribuent à contaminer la nappe d'eau souterraine. Quand le sol n'est pas assez perméable ou qu'il a perdu son pouvoir absorbant par suite de saturation, les eaux putrides restent près de la surface et forment des espèces de marécages pestilentiels (1).

Les puisards tendent heureusement à disparaître de plus en plus, grâce aux travaux d'édilité, au relèvement des quartiers bas, à la construction des égouts.

Ils doivent être interdits absolument partout où la construction d'un égout est possible.

En cas d'impossibilité, le puisard ne doit être toléré qu'à la condition qu'il soit construit suivant le règlement de l'ordonnance de police du 20 juillet 1838, complété par les instructions que la Direction des Travaux y a ajoutées à la suite des rapports et des vœux de la Commission (2).

Eau. — Tout le monde sait aujourd'hui que l'eau est le principal agent de contagion des maladies.

Lorsque l'eau est contaminée, l'épidémie frappe presque à la

(1) Voy. Barré, *la Ville salubre*, pp. 23 et 83.
(2) Voir *Rapport général de la Commission des Logements Insalubres* (1877-1883, page 28).

même heure une famille, un groupe de maisons, un quartier ou même une ville tout entière.

Les nombreux exemples d'épidémie de fièvre typhoïde de Pierrefonds (1), Auxerre, Clermont-Ferrand (2) et Trouville (3) en sont une preuve manifeste.

A Pierrefonds, il s'agissait d'un puits contaminé par une fosse d'aisances, distante de neuf mètres.

A Auxerre, qui est alimentée par l'eau de source et l'eau de la rivière de l'Yonne, on remarqua des cas de fièvre typhoïde chez des personnes usant d'eau de source. Une enquête habilement conduite par M. le Dr Dionis des Carrières permit de constater que l'eau de source étaient contaminée par une infiltration. Les déjections d'un malade typhique qui habitait au dehors de la ville, dans le voisinage de la source, étaient jetées sur un tas de fumier, et, par infiltration à travers les couches du sol, les bacilles venaient infecter l'eau. Pour s'en assurer, le Dr Dionis des Carrières fit jeter sur ce tas de fumier plusieurs seaux d'eau colorée en rouge par de la fuchsine et après quelques heures, l'eau de source présentait une légère teinte rougeâtre. L'épreuve était concluante. Il suffit de supprimer momentanément l'usage de l'eau de source pour enrayer l'épidémie.

Il en est de même pour le choléra. On se souvient que, pendant l'hiver de 1886, le choléra avait envahi quelques localités de Bretagne et menaçait de nouveau la France. C'est dans le régime des eaux que M. le Dr Charrin (4) a trouvé la vraie cause de la propagation de la maladie; il lui a suffi de fermer les puits contaminés par les infiltrations des matières fécales pour arrêter l'épidémie.

(1) Brouardel, *Enquête sur une épidémie de fièvre typhoïde qui a régné à Pierrefonds en août et en septembre 1886* (*Ann. d'hyg.*, 1887, tome XVII, p. 97).

(2) P. Brouardel et Chantemesse, *Enquête sur les causes de l'épidémie de fièvre typhoïde qui a régné à Clermont-Ferrand de septembre à décembre 1886* (*Ann. d'hyg.* 1887, tome XVII, p. 385). — Voy. aussi P. Brouardel, *Des modes de propagation de la fièvre typhoïde* (*Ann. d'hyg.* 1887, tome XVIII, p. 385).

(3) P. Brouardel et L. Thoinot, *Deux épidémies de fièvre typhoïde à Trouville et à Villerville* (*Ann. de d'hyg.* 1891, 3e série, tome XXV, p. 231).

(4) Charrin, *Etude expérimentale de la contagion* (*Ann. d'hyg.* 1886, 3e série, tome XVI, p. 420) et *Réflexions à propos du choléra de l'île d'Yeu et de Bretagne* (*Ann. d'hyg.* 1887, 3e série, tome XVII, p. 23).

Absence d'eau. — La Commission a toujours considéré l'absence d'eau dans les maisons comme une cause grave d'insalubrité. La présence de l'eau, d'une eau salubre en quantité suffisante et permanente, est la condition *sine qua non* de la propreté dans les immeubles (1). Elle est aussi nécessaire dans l'intérieur des habitations que sur la voie publique. Elle l'est surtout dans les maisons contenant un grand nombre de petits logements. Les parties banales telles que les cours, les allées, les passages, les corridors, les escaliers, les cabinets d'aisances ont besoin de fréquents lavages et nettoyages, sous peine de devenir promptement des foyers d'infection.

L'Administration préfectorale a toujours suivi la Commission dans ses prescriptions tendant à installer l'eau dans les maisons;

Les congrès d'hygiène en France et à l'étranger se sont prononcés dans le même sens. Le congrès international d'hygiène tenu à Paris en 1878 formulait ainsi son opinion :

« Le congrès émet le vœu que l'introduction de l'eau dans les logements insalubres, et notamment dans les logements ouvriers, prenne place, comme prescription légale, dans les ordonnances et règlements de police ».

Cette mesure se trouve également proposée dans le projet de règlement sur la salubrité des constructions introduit par la Préfecture au Conseil municipal :

« Tout immeuble pouvant servir d'habitation devra être alimenté en eau provenant de la canalisation de la Ville, dès que cette canalisation sera établie dans la voie publique la plus rapprochée de l'immeuble. »

L'Académie de médecine, dans sa séance du 12 juin 1883, avait appelé déjà l'attention des pouvoirs publics sur la nécessité de distribuer des eaux de source dans les maisons de Paris.

Jusque dans ces derniers temps, le Conseil de Préfecture avait considéré la prescription de l'eau comme abusive ; aujourd'hui, sa jurisprudence s'est modifiée favorablement dans le sens de l'opinion des hygiénistes, qui s'est encore affirmée au Congrès de 1889.

Terrains non bâtis. — Terrains vagues. — Une surveillance toute spéciale doit être exercée sur les terrains non bâtis

(1) Voyez Coreil, *l'Eau potable*. Paris, 1896. — Guinochet, *les Eaux d'alimentation, épuration, filtration, stérilisation*. Paris, 1894.

et sur les terrains vagues qui deviennent facilement des dépôts d'immondices et des foyers d'infection.

Dans les quartiers excentriques où il reste encore des espaces assez vastes, on rencontre quelquefois des colonies d'habitants plus ou moins nomades, chiffonniers, marchands forains, colporteurs, et autres gens de toutes sortes de professions non classées qui viennent y camper dans leurs voitures ou roulottes, ou qui y élèvent des constructions improvisées en toutes sortes de matériaux d'occasion. Ces abris sont, à peu d'exceptions près, très insalubres. Le vent, la pluie y pénètrent par les parois et par les couvertures mal jointes. Le sol est de terre battue ou simplement couvert de vieilles planches. Les ordures, les déjections sont jetées au hasard à la surface du terrain ou dans de simples trous qu'on ne cure que lorsqu'ils débordent, et encore. Les eaux croupissent dans les fonds et forment des mares infectes (1).

La Commission demande toujours, en pareil cas, le nivellement du terrain, le pavage dans certaines parties avec les pentes et les ruisseaux nécessaires pour l'écoulement des eaux, l'établissement de fosses d'aisances et de cabinets réglementaires, l'installation de bouches d'eau, etc.

Quant aux causes intérieures, le droit d'intervention de la Commission, par une disposition certainement fâcheuse de la loi de 1850, s'arrête au seuil de ces cabanes, lorsqu'elles sont habitées exclusivement par leur propriétaire constructeur. Cette restriction disparaîtra, nous l'espérons, lors de la révision de la loi, car elle empêche d'atteindre dans Paris un assez grand nombre de foyers d'infection qui sont un danger permanent pour le voisinage et pour la Ville tout entière en temps d'épidémie.

Constructions élevées sur les terrains appartenant à l'Assistance publique. — L'Assistance publique possède à Paris, et particulièrement dans la zone annexée, de vastes terrains qu'elle donne en location à des adjudicataires par des baux assez longs. Ces locataires, libres jusqu'en ces derniers temps de disposer des terrains à leur gré, sans être soumis à aucune condition de nature à sauvegarder la salubrité, construisaient des habitations à bon marché, cités ou cabanes, faites de débris et de platras et qu'ils mettaient à leur tour en

(1) Voyez Du Mesnil, *l'Habitation du Pauvre*. Paris, 1890.

location. La plupart de ces constructions et de ces terrains présentaient la même insalubrité que ceux dont il vient d'être parlé : absence d'eau, de fosses d'aisances réglementaires, fumiers, ordures, déjections couvrant le sol et s'y infiltrant avec les eaux de pluies. Enfin on y trouvait la collection complète et condensée de toutes les causes d'insalubrité.

Pendant des années, la Commission n'a cessé de réclamer contre cet état de choses.

Elle a enfin, en 1888, obtenu de l'Assistance publique l'insertion, aux cahiers des charges de ses adjudications de terrains en location, de clauses spéciales imposant aux adjudicataires de se conformer aux lois et règlements sur l'hygiène publique.

Les articles 14 et 15 répondent à nos vœux souvent renouvelés. Ils font cesser enfin le privilège dont ces locataires de l'Assistance publique ont trop longtemps abusé.

Dorénavant, les prescriptions faites ne resteront pas lettre morte et leur exécution pourra être exigée d'urgence en vertu même du bail derrière lequel on se retranchait autrefois pour résister à toutes les injonctions.

L'application de ces deux clauses (1) a déjà produit de bons effets. L'Assistance publique a rendu un vrai service à l'hygiène, en facilitant ainsi, dans ses domaines, l'application de la loi de 1850.

(1) Art. 14. — L'adjudicataire devra se conformer à toutes les prescriptions de la Commission des Logements Insalubres relatives à la propreté et à la salubrité des lieux loués, que ces prescriptions aient été ou non rendues exécutoires par une délibération du Conseil municipal.

Il sera tenu, par suite, à première réquisition, d'exécuter, à ses frais, tous travaux quelconques prescrits par ladite Commission, en ce qui concerne les constructions, réparations, modifications et transformations des fosses et cabinets d'aisances, l'entretien, le curage, la réparation et le comblement des puits et puisards, le pavage des voies, l'écoulement des eaux vannes et pluviales, l'établissement et la suppression des fosses à fumier et à purin, l'enlèvement des détritus, ordures et objets de toutes sortes.

Quant aux locaux à usage d'habitation jugés insalubres par leur exiguïté, leur humidité, l'insuffisance de la hauteur des plafonds ou pour toute autre cause, le locataire sera tenu, sur les injonctions de la Commission, d'en interdire l'habitation de jour et de nuit, sans qu'il puisse réclamer une diminution de loyer ou une indemnité.

Art. 15. — L'adjudicataire devra se conformer aux arrêtés du Préfet de la Seine et du Préfet de police relativement aux voies privées (nivellement, pavage du sol, nettoyage, éclairage, fermeture, etc.) ; aux écuries, vacheries, porcheries, poulaillers, pigeonniers,

Logements loués en garni. — La question des logements loués en garni a été traitée à fond par notre collègue le docteur Du Mesnil dans le rapport général 1877-1883 (1); nous ne reviendrons pas sur les considérations très intéressantes qu'il contient.

Qu'il nous suffise de rappeler que la statistique des maladies épidémiques ou infectieuses des vingt dernières années a démontré d'une façon incontestable que les quartiers où se trouvent les mauvais garnis sont toujours les premiers et les plus cruellement frappés.

L'ordonnance de police de mai 1878 et celle du 25 octobre 1883, rendues à la suite des études faites par la Commission des Logements Insalubres dès 1877, ont certainement amélioré la situation, mais qu'il nous soit permis, bien que le service des garnis ne soit pas dans nos attributions, de faire des vœux pour que cette réglementation soit révisée dans le sens des progrès de la science hygiénique et appliquée avec plus de sévérité.

Chaque fois qu'une maison passe aux mains d'un logeur, on peut être certain que les conditions de salubrité seront rendues plus mauvaises. En effet, le logeur remanie les distributions, coupe des chambres en deux, cherche à utiliser pour l'habitation les plus petits recoins, à y entasser le plus grand nombre possible de locataires.

etc. ; au nettoyage des façades, à l'écoulement des eaux, à l'entretien et à l'établissement des trottoirs, chasse roues, passages pavés, branchements d'égouts, puits, fosses, cabinets d'aisances ; il fera aussi exécuter à ses frais le curage et la vidange ; il établira toutes clôtures nécessaires et les rendra, en fin de jouissance, à l'Administration, en bon état et sans indemnité ; enfin l'Assistance publique sera exempte de toute charge de responsabilité au sujet de l'immeuble dont il s'agit et devra en recevoir le loyer net de tout frais et déductions généralement quelconques.

En conséquence, elle ne conservera à sa charge que les réparations à faire aux gros murs, à la charpente, aux couvertures entières et aux têtes extérieures de cheminées des bâtiments existant au jour de l'entrée en jouissance, sous réserve toutefois de ce qui a été dit à l'art. 14, en ce qui concerne les travaux prescrits par la Commission des Logements Insalubres.

L'adjudicataire devra donc faire exécuter à ses frais les autres travaux de toute nature, fonciers et usufruitiers, soit neufs, soit de réparations, qui seront nécessaires dans ou devant les lieux loués.

(1) Voyez Du Mesnil, *l'Hygiène à Paris, l'habitation du Pauvre*. Paris, 1890.

L'article 11 de l'ordonnance de 1878 prescrit bien que le volume d'une chambre ne devra jamais être inférieur à 14 mètres cubes par personne et que le nombre maximum des personnes qu'il sera permis de recevoir dans chaque pièce sera affiché d'une manière apparente.

Vu la difficulté du contrôle, cette prescription est souvent éludée.

L'article 15 interdit de louer en garni des chambres qui ne seraient pas éclairées directement ou qui ne prendraient pas air et jour sur un vestibule ou sur un corridor éclairé lui-même directement; seules, les chambres qui contiendraient plus de deux personnes doivent toujours être éclairées directement.

Aucune chambre ne devrait être tolérée à moins d'être éclairée et aérée directement, car les vestibules et les corridors eux-mêmes sont le plus souvent mal aérés. On ne saurait trop insister sur ce point.

Expropriations pour cause d'assainissement. — Il y aurait ainsi à exproprier, dans Paris, un grand nombre de groupes d'immeubles que leur état d'insalubrité générale et permanente ne permet pas d'assainir par de simples réparations.

Des raisons budgétaires s'y opposent. On sait que les expropriations coûtent des sommes énormes, à cause de l'habitude prise par les jurys d'allouer aux expropriés des indemnités exagérées. Les maisons ouvrières étant en général d'un fort rapport malgré leur état de délabrement et les indemnités étant calculées sur le revenu, il se trouve que les propriétaires touchent des sommes considérables pour des bâtisses qui, non seulement sont insalubres depuis les fondations jusqu'aux combles, mais qui souvent ne restent debout que par des miracles d'équilibre. La Ville achète ainsi très cher des maisons qui seraient bonnes à démolir et les contribuables sont forcés, pour sauvegarder la santé publique, d'enrichir des propriétaires qui, pendant des années, ont spéculé sur des bouges infects.

L'intérêt des finances de la Ville et celui de l'hygiène sont ici d'accord pour réclamer, en même temps que la révision de la loi de 1850, celle de la loi du 3 mai 1841 sur les expropriations pour cause d'utilité publique.

Puits. — Bien que l'usage de l'eau de puits tende à disparaître à Paris, la Commission a eu d'assez fréquentes occasions de s'en occuper.

Il résulte d'un grand nombre de constatations que le plus

grand nombre des puits de Paris ne donnent qu'une eau contaminée, soit par l'impureté de la nappe souterraine, soit par les infiltrations accidentelles provenant des couches supérieures ou par les matières organiques qui peuvent y être projetées.

Dans la séance du 22 juin 1885, à l'occasion du rapport de M. Arnold concluant à la suppression d'un puits situé dans le 20e arrondissement, M. Fouqué fit, au cours de la discussion, la description du sous-sol de Paris au point de vue de la distribution des eaux. Nous croyons utile de la reproduire ici, au moins en partie, d'après le procès-verbal de cette séance et une note que M. Fouqué a bien voulu nous communiquer. Elle vient à l'appui des constatations d'espèces et permet de conclure à l'impureté de l'eau de puits en général.

Voici la note de M. Fouqué : La coupe ci-dessous représente les terrains sur lesquels repose la ville de Paris,

	Alluvions
1er niveau imperméable	Marnes vertes
	Gypse
2e —	Calcaire marneux de St-Ouen
	Sables de Beauchamp
3e —	Caillasses
	Calcaire grossier
4e —	Argile plastique
	Craie

Les quatre traits noirs tracés à gauche représentent quatre niveaux argileux sur lesquels coulent les eaux et par conséquent figurent les lits où s'arrête le fond des puits.

Plus un niveau est profond, plus l'eau qu'il arrête a de chances de pureté, car elle a subi une filtration par une épaisseur

plus grande de terrain et surtout, en général, elle y arrive d'un affleurement plus éloigné.

Le niveau n° 4, celui de l'argile plastique, est donc à ce point de vue le plus favorable.

Le niveau n° 1 ne vaut rien du tout; le niveau n° 2 est encore mauvais et d'autant plus que l'eau y est chargée de gypse; le 3e est encore médiocre.

Ces trois niveaux donnant de mauvaise eau, ce sont les seuls qui alimentent les puits de la rive droite de la Seine. Au contraire, sur la rive gauche, sous les catacombes, où le calcaire grossier a été jadis exploité dans le périmètre de la ville actuelle, et est encore exploité hors des murs de Paris, il existe une nappe d'eau considérable qui coule à la surface de l'argile plastique. Cette eau est très calcaire (témoin l'eau dite d'Arcueil, amenée par l'ancien aqueduc), mais en somme elle est potable, et sans valoir à beaucoup près l'eau des sources de la Dhuis et de la Vanne, elle est bien préférable à l'eau de la Seine. Il y a donc une distinction à faire entre les eaux des puits utilisés à Paris.

Il est entendu que cette coupe ne se montre pas toujours aussi complète et que, par suite des dénudations, les alluvions reposent souvent sur d'autres assises que les marnes vertes. En tous cas, le niveau aquifère, qui se trouve directement sous les alluvions, ne peut fournir que de mauvaise eau.

Il existe ainsi, dans toute la région de Paris, au niveau de la Seine, une couche de calcaire grossier reposant sur une couche d'argile plastique. Sur la rive gauche, le calcaire se relève; au-dessus de lui, sont les sables de Beauchamp, des cailloux roulés et enfin la terre végétale. Sur la rive droite, on trouve au-dessus du calcaire grossier les mêmes sables, puis les calcaires de Saint-Ouen, le gypse et les alluvions. Ces différentes couches forment une épaisseur plus considérable que de l'autre côté du fleuve. Plusieurs nappes d'eau existent à différentes profondeurs; la principale, qui est un fleuve souterrain, se trouve au-dessus de l'argile; une autre existe au-dessous des cailloux roulés et des alluvions, et suit les ondulations du terrain; une troisième, peu importante, se trouve au-dessous des sables de Beauchamp (1).

(1) Voy. Stanislas Meunier, *Géologie des environs de Paris, Description des terrains et énumération des fossiles qui s'y rencontrent*. Paris, 1875.

M. Léon Colin (1), après avoir établi, comme M. Fouqué, les deux groupes de puits qu'on rencontre à Paris, se prononce contre leur usage en général. Ce qui fait, dit-il, le danger des eaux de puits, c'est bien moins leur excès de sel calcaire que leur degré de souillure organique. Les puits de la périphérie peuvent être relativement indemnes à cet égard et les analyses de Poggiale ont établi que les eaux des forts voisins de l'enceinte (sauf un seul, le fort de l'Est), ne renfermaient que des traces, parfois à peine sensibles, de matières organiques.

Il ne saurait en être de même, on le conçoit, des puits creusés à l'intérieur de la ville, dans les quartiers populeux, au centre des habitations et au voisinage de ces milliers de fosses fixes qui, depuis des siècles, souillent le sol qui les environne; Boussingault a démontré la richesse de leurs eaux en azotates; déjà impropre aux usages domestiques par la quantité des sels terreux, l'eau de ces puits doit en outre être exclue de la consommation en raison des matières organiques qu'elle renferme. Aux environs de l'Hôtel-de-Ville, on trouve la preuve manifeste de leur contamination par les résidus des anciennes fosses non étanches; en plongeant la main dans l'eau de certains puits de ce quartier et en la laissant sécher, Boussingault a reconnu l'odeur non douteuse des matières fécales.

Cette cause d'insalubrité est notablement aggravée dans certains quartiers sous lesquels passent les nappes souterraines qui reçoivent les infiltrations des cimetières, notamment de ceux du Montparnasse et du Père-Lachaise. Suivant les ingénieurs Belgrand, Henner et Deleins, les puits voisins de ces deux cimetières donnent une eau ayant une saveur douceâtre et répandant une odeur infecte, surtout pendant les grandes chaleurs.

Qui sait si les infections de ce genre n'ont pas joué leur rôle en quelques graves épidémies du Moyen-âge?

M. Colin signale aussi, comme cause d'infection des puits, les nombreux puisards ou puits absorbants existant encore malgré la circulaire du Ministre du Commerce du 31 juillet 1881.

Et, quand encore on supprimerait tous les puisards et quand toutes les fosses d'aisances seraient construites suivant les rè-

(1) Colin, *Paris, sa topographie, son hygiène, ses maladies.*

glements, il serait impossible d'assurer l'innocuité de l'eau des puits (1).

Quelque soignée que soit la construction, l'étanchéité ne peut pas être obtenue d'une manière absolue; au bout de quelques années on constate, à l'extrados des fosses, une croûte produite par le suintement des matières à travers les murs, suivant le degré de porosité des matériaux employés.

Les causes multiples de tassement dans le sol remué de Paris ne permettent pas du reste, à un constructeur, de compter beaucoup sur l'étanchéité qu'il a pu obtenir.

Et n'y eût-il que la quantité de matière organique absorbée par le sol même de Paris, la pollution par les résidus industriels, que cela suffirait à expliquer l'impureté, le goût nauséabond de l'eau de presque tous les puits de Paris.

Un jour, visitant dans le local d'un boulanger, un puits dont l'eau avait un goût exécrable, nous lui demandâmes s'il se servait de cette eau. Nous nous gardons bien d'en boire, répondit-il, mais elle sert à faire le pain; la pâte lève beaucoup mieux; tous les boulangers vous en diront autant.

Si les principes fermentescibles des eaux de puits peuvent activer la fermentation du pain, d'assez nombreux cas d'infection prouvent le danger de ces ferments pour la santé publique.

L'enquête qui a été faite à la suite de l'infection de toute une famille, à Pierrefonds, suivie de quatre décès par fièvre typhoïde, a établi avec certitude que cette famille, pendant son séjour momentané à Pierrefonds, avait absorbé le germe de cette maladie en buvant de l'eau d'un puits soumis aux infiltrations de la fosse d'aisances d'une maison voisine où s'était précisément produit quelque temps auparavant un cas de fièvre typhoïde.

Il est donc à souhaiter que les puits de Paris soient supprimés et qu'en attendant ils soient l'objet d'une surveillance rigoureuse.

L'adduction des nouvelles eaux de source sera bientôt un

(1) Il existe encore environ 30.000 puits dans Paris. Ils ont joué un rôle considérable dans l'alimentation de Paris, à l'époque où la ville ne recevait que l'eau d'Arcueil et celle des sources du Nord, qui, au total, ne fournissait guère qu'un litre par jour et par habitant; ces puits d'ailleurs, on en comprend la raison, donnaient alors une eau bien moins corrompue qu'aujourd'hui. (Léon Colin, *Paris. Sa topographie, son hygiène, ses maladies.*)

fait accompli. L'hygiène de la ville de Paris en sera considérablement améliorée.

Ainsi que le dit M. Léon Colin, dans son rapport sur le régime des eaux potables, il n'y a plus à faire la preuve que les eaux de source, seules aujourd'hui à Paris, méritent le nom d'eaux potables et doivent être entièrement substituées à celles de la Seine et de l'Ourcq, qui dans leur état actuel, chaudes l'été, froides l'hiver, troubles et louches en toute saison, contaminées par les résidus industriels et les déjections humaines, sont moins redoutables encore par leurs souillures apparentes que par les germes spécifiques dont elles peuvent favoriser l'entretien et le transport.

Dans son rapport au Sénat sur le projet d'adduction à Paris des sources de la Vigne et de Verneuil, M. Cornil a consigné les observations faites sur la fièvre typhoïde en 1887, 1888 et 1889 (1). Il résulte de ses observations qu'à la suite de toutes les périodes pendant lesquelles l'eau de rivière a remplacé l'eau de source, on voit augmenter, dans une grande proportion, les maladies infectieuses.

En 1887, une distribution momentanée d'eau de rivière, nécessitée par une rupture de l'aqueduc de la Vanne, a été suivie d'une épidémie de fièvre typhoïde. En 1888, on distribua dans quelques quartiers de l'eau de rivière à la place d'eau de source, du 19 mai au 19 juin; la fièvre typhoïde, qui avait causé pendant le premier semestre une mortalité inférieure à 50 par semaine, monta à 84 par semaine, pendant le mois de juillet, pour retomber ensuite à 52.

En 1889, on donne, à partir du 25 mai, de l'eau de rivière successivement à plusieurs arrondissements jusqu'au mois d'août, la mortalité s'élève à 110 par semaine en juillet, à 119 en août ; les entrées dans les hôpitaux, qui ne donnaient que 60 à 70 malades pendant les premiers mois de l'année, augmentent dès la fin de mai, et atteignent 396 en juillet, 390 en août.

A la fin de 1889, une réparation à l'aqueduc de la Vanne oblige à remplacer l'eau de cette source par l'eau de rivière, du 31 octobre au 5 novembre; on voit bientôt éclater une épidémie nouvelle. Pendant la 45e semaine, du 3 au 10 novembre,

(1) Voy. Aug. Olivier, *les Eaux consommées à Paris, et la fièvre typhoïde* (*Ann. d'hyg.*, 1889, tome XXII, p. 570).

la fièvre typhoïde n'avait donné que 11 décès, mais pendant les 46e, 47e, 48e et 49e semaines, du 10 novembre au 7 décembre, les décès typhoïdiques s'élèvent brusquement à 18, 20, 25 et 45. Les décès par diphtérie s'élèvent proportionnellement de 16 à 32 et 33.

Les chiffres constatés dans les casernes ne sont pas moins éloquents. Une note transmise par le Ministre de la guerre au Ministre des travaux publics nous apprend que, pendant le 3e trimestre de 1889, la substitution de l'eau de Seine à l'eau de source, dans les casernes intra-muros, a produit 75 cas de fièvre typhoïde et 8 décès. Dans la caserne de la Pépinière, on n'avait observé aucun cas de fièvre typhoïde en juin, un seul en août. On remplace l'eau de source par l'eau de Seine, du 13 août au 2 septembre. Dans le cours de septembre, 21 soldats sont atteints de la fièvre typhoïde.

A la caserne du Château-d'Eau, pas de fièvre typhoïde en mai et en juin. On donne de l'eau de Seine, du 14 juin au 3 juillet. Conséquence : 8 cas en juillet, 7 en août, 2 en septembre; total: 17 malades dont un décès. Et ainsi des autres casernes.

Ajoutons que le germe du choléra vit aussi dans l'eau qui en est le plus puissant véhicule en temps d'épidémie. Snow a prouvé que les maisons visitées par le choléra à Londres étaient toutes desservies par la canalisation d'une pompe qui puisait dans la Tamise une eau suspecte. Les maisons épargnées correspondaient à une autre canalisation. En Amérique, aux Indes, partout enfin où les savants ont étudié avec soin le choléra, ils ont reconnu que l'eau impure jouait un rôle indiscutable dans la propagation de la maladie.

Les villes qui s'alimentent exclusivement d'eau de source, comme la ville de Vienne en Autriche, ont vu disparaître presque complètement la fièvre typhoïde.

Pour subvenir aux besoins de la population, pour éviter la substitution de l'eau de rivière à l'eau de source, il est nécessaire que l'Administration ait à sa disposition un volume cube d'eau pure évaluée approximativement à 100.000 mètres cubes par jour en sus des 120.000 qu'elle distribue aujourd'hui.

Les hygiénistes et les ingénieurs de tous les pays estiment en effet que la ration normale d'eau pure doit être de 120 litres par tête et par 24 heures.

Les sources de la Vigne et de Verneuil donneront un débit moyen de 128.000 mètres cubes par 24 heures, réduits par les

pertes de la canalisation à 96.000 mètres cubes. La quantité d'eau de source sera ainsi porté à un chiffre voisin de 80 litres par jour et par individu, jusqu'à ce que de nouveaux crédits permettent de réaliser le desideratum des 120 litres (1).

Il était utile, dans ce rapport des travaux de la Commission des logements insalubres, de citer ces faits et l'opinion des hygiénistes pour faire ressortir combien la Commission était dans le vrai quand, il y a quarante ans déjà, elle demandait que toutes les maisons fussent pourvues d'eau salubre.

Conclusion. — La loi du 13 avril 1850 qui a créé la Commission des Logements Insalubres est due à l'initiative de M. de Melun (du Nord), député de l'Assemblée nationale législative de 1849. Son projet de loi relatif à l'assainissement des logements insalubres fut adopté sur un rapport de M. de Riancey, dont l'exposé et les considérants permettent de se rendre compte rétrospectivement de ce qu'étaient à cette époque la plus grande partie des logements d'ouvriers dans les grands cercles manufacturiers tels que Mulhouse, Amiens, Reims, Rouen, Lyon, Lille, Paris.

Cette loi a produit certainement de bons effets dans les quelques villes où elle a été appliquée, mais dès le principe la Commission des Logements Insalubres de Paris en a reconnu l'insuffisance et n'a cessé depuis d'en réclamer la révision en vue d'obtenir plus de rapidité dans l'exécution des prescriptions et des moyens plus énergiques de coercition vis-à-vis des propriétaires récalcitrants. Elle a demandé, entre autres modifications, l'aggravation des pénalités en cas de non-exécution des travaux et le droit pour l'Administration de faire exécuter ces travaux d'office dans tous les cas urgents où ils ne pourraient pas être obtenus de la part du propriétaire.

Le projet de révision élaboré par la Commission, le rapport des délégués de la Commission au congrès d'hygiène tenu à Paris en 1889 nous dispensent d'entrer à cet égard dans des détails.

Les Membres de la Sous-Commission :

ALLARD, *président*, CARTIER, LHOTTE, BOUHON, DU MESNIL, MOUTIER, PERRIN, ARNOLD, SCHACRE, *rapporteur*.

(1) Voir sur la question de l'eau le tome Ier, *la Ville salubre*, par L.-A. Barré et Paul Barré fils.

Drainage. — Le drainage consiste à placer dans le sol des tuyaux en terre cuite ou *drains*, afin d'enlever aux terrains, aux champs marécageux ou humides, leur excédent d'humidité, que l'on évacue par le sous-sol, dans une rivière ou toute autre décharge.

Les tuyaux en terre cuite sont posés dans des tranchées le plus souvent de 0 m. 50 à 0 m. 60 en largeur et 1 m. 40 à 1 m. 90, en profondeur.

L'écartement des drains, dans les terres légères et les sous-sols poreux, peut atteindre 12 mètres; dans les terres d'une densité moyenne, 5 m. 60 à 7 m. 25; dans les terres fortes et compactes, 3 m. 90 et 3 mètres.

Les drains sont à section circulaire ou ovoïde et ils sont réunis par des manchons.

Pour surveiller leur fonctionnement, on établit des regards de distance en distance, que l'on recouvre d'une forte tuile ou d'une pierre plate.

Dans les terrains tourbeux, on construit des drains en coupant dans la tourbe des prismes qui, une fois séchés, sont placés dans les tranchées.

On est quelquefois conduit à drainer les murs en fondation; on fait traverser ces murs par des drains dont l'eau se rend dans une rigole d'écoulement.

On doit favoriser l'écoulement le plus rapide des eaux, sans donner aux conduits une pente trop forte. Dans les pentes faibles, il faut diriger les eaux suivant la ligne de plus grande pente. Si le terrain possède une grande déclivité, on donnera aux drains le minimum de pente, et on les rapprochera, afin de distribuer l'eau dans un plus grand nombre de drains et éviter leur rupture par l'eau forcée.

CHAPITRE II

L'EAU DANS LA MAISON

Réservoirs domestiques.—On place généralement les réservoirs du service domestique dans les combles ; c'est un grand tort, car ces réservoirs étant ouverts, les eaux peuvent se charger de matières organiques et de vapeurs malsaines contenues dans l'air. En outre, les réservoirs placés dans les combles peuvent se congeler en hiver et donner en été une eau chaude, sans compter que les fuites de ces appareils causent aux immeubles de graves dégâts.

Aussi l'ingénieur Carré a-t-il imaginé un système de réservoirs élévateurs d'eau placés en cave ou sous-sol qui n'ont plus ces inconvénients. Ces réservoirs en tôle de fer sont étanches et alimentés par la conduite publique quand on ouvre un robinet. Ils sont munis d'une soupape automatique de retenue d'eau emmagasinée, en cas de mise en décharge des conduites publiques. Il y a un robinet d'arrêt, un raccord de communication, un robinet de distribution, un robinet de vidange, un manomètre indiquant la pression, un robinet d'arrêt permettant la communication des conduites de la Ville avec la colonne montante, en cas de nettoiement ou de réparation des réservoirs, un tampon à vis pour l'aération. Enfin, un robinet de puisage direct en cave servirait dans les cas de grande gelée et de mise en décharge de la colonne montante.

L'air comprimé, qui s'amasse à la partie supérieure des réservoirs, forme ressort et chasse l'eau jusqu'aux étages supérieurs de l'habitation.

Si l'eau provient d'une citerne, d'un puits, etc., on la met en pression dans le réservoir au moyen d'une pompe

que l'on adjoint à l'appareil, ce qui permet de faire pénétrer l'eau aux divers étages.

Les fig. 2 à 9 montrent divers emplois des réservoirs-élévateurs Carré.

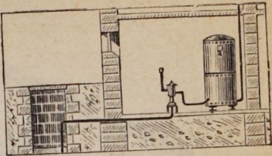


Fig. 2. — Marche à bras de l'appareil Carré.

Le réservoir-élévateur marchant à bras peut élever l'eau d'un puits, pour la distribuer à tous les étages d'une maison (fig. 2).

Le réservoir-élévateur marchant au manège élève et distribue l'eau d'un puits à tous les étages pour lavabos, bains, toilettes, water-closets, douches, cuisines; il sert pour l'arrosage en pression des jardins (fig. 3), le lavage des voitures, le douchage des chevaux, les chenils, les serres, les jeux d'eau et le poste d'incendie.

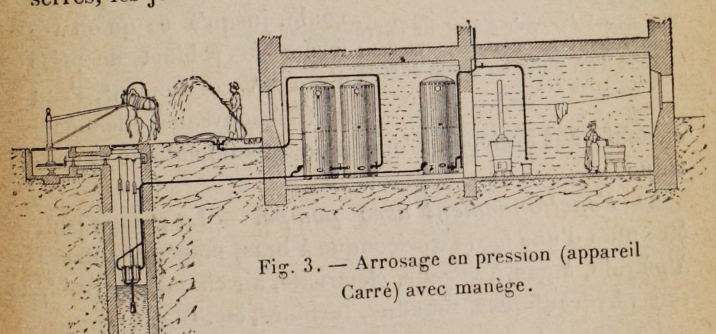


Fig. 3. — Arrosage en pression (appareil Carré) avec manège.

Le réservoir-élévateur marchant à moteur élève (fig. 4) l'eau des puits, sources, rivières, étangs et la distribue en pression à tous les étages pour tous les services.

On peut considérer deux cas de fonctionnement de cet appareil.

1° *Fonctionnement sans pompe.* — C'est le cas de marche avec bélier, balance hydraulique, air comprimé en réserve, ou bien quand il s'agit d'emmagasiner l'excès de

pression d'une conduite, la nuit, par exemple, de régulariser celle-ci, et encore d'emmagasiner un faible débit à une pression suffisante pour le rendre au moment utile en grand débit.

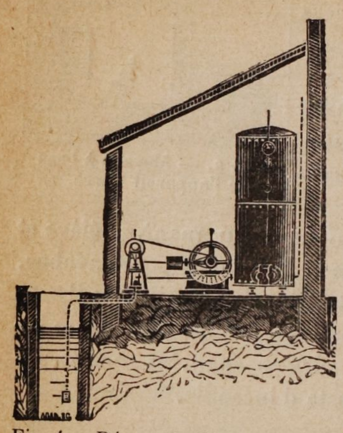


Fig. 4. — Réservoir-élévateur Carré marchant à moteur, élevant l'eau d'un puits ou d'une citerne à tous les étages.

Dans tous ces cas, l'eau soulève le clapet et continue elle-même la compression de l'air dans la partie supérieure du réservoir. Quand on prend de l'eau sur la colonne de distribution, le clapet se ferme de lui-même, et l'air comprimé formant piston chasse l'eau qui s'écoule, jusqu'à ce qu'on referme le robinet de prise d'eau. A ce moment, l'eau rentre à nouveau d'elle-même en soulevant le clapet. L'opération est automatique et continue.

2° *Fonctionnement avec pompe.* — La pompe peut être mue d'une façon quelconque à bras, manège, moteurs à pétrole, à gaz, à vapeur, électricité, air chaud, air froid, roues hydrauliques, moulins, turbines, etc. (fig. 4).

La plupart des pompes à eau peuvent être facilement transformées pour pomper aussi l'air. On peut à volonté refouler l'air avant l'eau, l'eau seulement, ou l'eau avant l'air, le résultat est absolument le même, c'est *toujours l'air comprimé qui élève l'eau*, l'eau étant absolument incompressible.

Pour se rendre compte de la quantité d'air et d'eau existant dans le *réservoir-Élévateur*, prenons comme exemple (fig. 7) un réservoir de 1.000 litres que nous chargeons

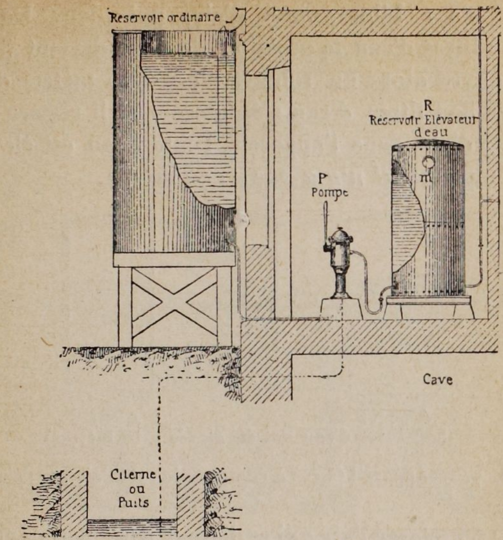


Fig. 5. — Réservoir-élévateur Carré marchant à bras.

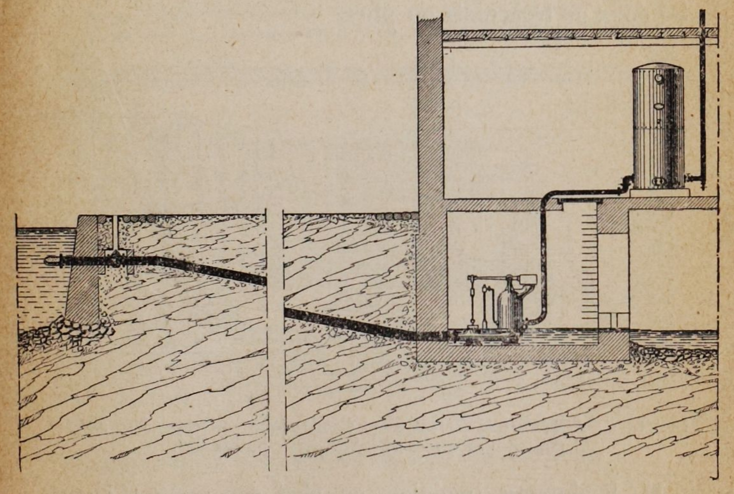
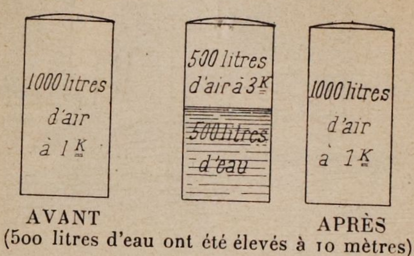


Fig. 6. — Réservoir-élévateur Carré marchant à bras.

d'abord de 1 kilogramme d'air, puis dans lequel on met 500 litres d'eau la pression de l'air devient 3 kilos. Si on ouvre alors un robinet placé à 10 mètres de hauteur, les 500 litres d'eau s'écouleront et il restera 1 kilogramme d'air dans l'appareil. Toute l'eau est élevée par l'air comprimé, *il n'y a pas d'eau morte.*



AVANT APRÈS
(500 litres d'eau ont été élevés à 10 mètres)

Fig. 7. — Appareil Carré à compression de l'air par l'eau.

Pour remplacer l'air qui se dissout peu à peu dans l'eau, il suffit, avec la pompe, d'en remettre dans l'appareil tous les deux ou trois mois au plus.

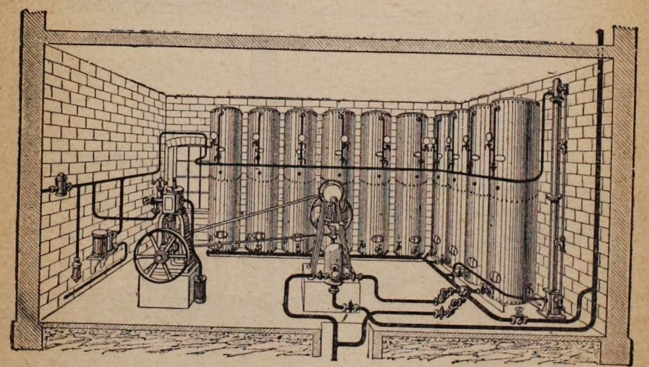


Fig. 8. — Application du système Carré pour assurer les secours contre l'incendie (Bibliothèque nationale).

M. Bechmann, ingénieur en chef des ponts et chaus-

sées (1), a fait remarquer que « les réservoirs-élévateurs, créés par la maison Carré, n'ont pas les inconvénients des réservoirs ordinaires. Ce sont des appareils spéciaux où l'eau est maintenue en pression par l'effet de l'air comprimé. Il n'y a dès lors ni perte de pression ni perte d'eau, ni échauffement à redouter. Le nettoyage est fa-

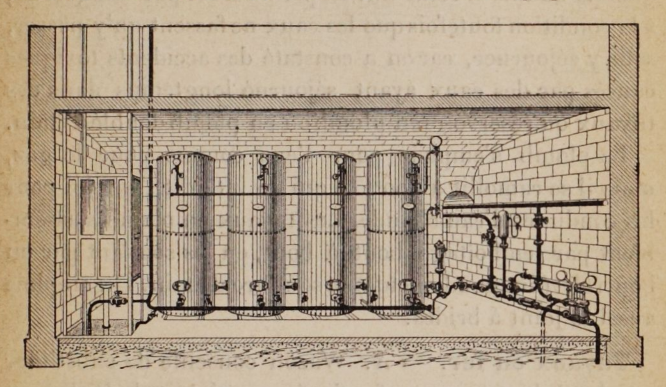


Fig. 9. — Réservoir-élévateur Carré assurant les services d'hygiène, d'ascenseur et d'incendie de la maison hospitalière de Nanterre.

cile et efficace, puisqu'il se fait sans pression, par la simple ouverture d'un robinet inférieur ».

Nous citerons comme exemples d'application en grand les installations de la Bibliothèque Nationale (fig. 8) et de la Maison de Nanterre (fig. 9).

Tuyaux et robinets divers. — Les *tuyaux d'amenée* de l'eau dans les habitations ont, pour un seul robinet, les diamètres suivants : pour cuisine $d = 13$ *mm.*, pour lavabo $d = 13$ à 15 *mm.*, pour baignoire $d = 20$ *mm.*, pour cabinets d'aisances $d = 15$ *mm.*

Les *tuyaux de décharge* ont 50 *mm.*, quand ils sont verticaux, et 65 *mm.* quand ils sont horizontaux.

(1) Bechmann, *Rapport sur l'Expostion de 1889*.

Les *robinets* pour *bouches à incendie* placées dans les fabriques et magasins doivent avoir au moins 50 *mm.* d'ouverture ; pour les habitations, il suffit de 25 *mm.*

Tuyaux en plomb. — Les colonnes montantes et branchements des maisons sont le plus souvent en plomb, quelquefois doublé d'étain fin. Le plomb n'est pas dangereux, à la condition toutefois que les eaux ne fassent qu'y passer, sans y séjourner, car on a constaté des accidents toxiques causés par des eaux ayant séjourné longtemps dans des tuyaux ou réservoirs en plomb ou en plomb doublé d'étain.

Le plomb s'emploie pour l'eau comme pour le gaz, mais il se ramollit à 100°, ce qui en interdit l'emploi pour les conduites d'eau chaude. Les tuyaux en plomb s'assemblent par emboîtage bout à bout, en les soudant par un bourrelet (ou nœud ovoïde) de soudure d'étain. On emploie aussi le joint à brides.

Tuyaux en fer. — A. Wazon conseille de substituer au plomb les tuyaux en fer fondu ou étirés et le Dr Proust dit qu'il faut, pour éviter dans ce cas que l'eau ne renferme trop d'oxyde de fer, revêtir intérieurement ces tuyaux d'un enduit protecteur.

Les tuyaux en fer soudés par rapprochement ou en collage, dits étirés, se font jusqu'au diamètre intérieur de 100 millimètres ; leur épaisseur est $e = 2 + \frac{D}{13}$.

Pour tuyaux en cuivre ou en laiton : $e = 1 + \frac{D}{14}$.

Pour tuyaux en plomb : $e = 3$ à 6 millimètres.

Ces tuyaux sont filetés à leurs extrémités et réunis par un manchon fileté, dont l'épaisseur est la même que celle du tuyau, et dont la longueur est $0{,}4d + 40$ millimètres.

L'assemblage par manchons filetés est difficile à rendre étanche, pour des pressions notables.

Il est difficile de cintrer ces tuyaux sans que la soudure s'ouvre. On peut y assembler, par filetage, des brides pour joints.

Les tubes de fer, soudés par recouvrement ou en biseau, peuvent s'employer en tuyauterie. Les assemblages bout à bout se font par collets rabattus, ou mieux par brides brasées. On peut se contenter de les mandriner dans leurs brides au moyen de l'outil Dudgeon.

Les *tuyaux en cuivre* ne s'emploient guère que pour chaudières.

Tuyaux en tôle de fer ou d'acier et bitume. — La société Chameroy (Paul de Singly) construit des tuyaux en tôle de fer ou d'acier, plombée sur les 2 faces, puis roulée pour en former un tuyau rivé et roulé sur toute sa longueur. On les recouvre de bitume à l'intérieur et à l'extérieur.

Les tuyaux en tôle d'acier ont sur ceux en fer l'avantage d'avoir une grande légèreté et une résistance de 30 à 60 fois plus grande ; ils sont plus élastiques. Ils sont préférables pour conduites d'eau à hautes pressions.

Les tuyaux en tôle et bitume ont 4 m. de long et sont formés de 3 bouts pour les diamètre supérieurs à o m. 35. On les emploie surtout pour conduites de gaz.

Tuyaux en fonte à joints étanches dits salubres(1). —« La Société des Hauts-Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson fabrique des tuyaux en fonte dont la disposition paraît résoudre le problème de l'étanchéité absolue des joints, et qui répondent ainsi aux exigences des règlements concernant le « tout-à-l'égout ».

(1) Pour les tuyaux en fonte, en grès, etc., voir t. I, *la Ville salubre*, pp. 51 à 71. La note suivante sur les tuyaux salubres est extraite d'un rapport fait par M. Godon à *l'Union syndicale des architectes français*, novembre 1892.

« Les tuyaux en fonte, actuellement en usage, portent à leur bout mâle une bague qui recouvre et cache le joint; de telle sorte que, d'une part, il est impossible de s'assurer *de visu* que le joint est bien fait, et que, d'autre part, si le joint est défectueux et laisse des fuites se produire, on ne peut procéder à la réfection de ce joint qu'en déposant tout ou partie de la canalisation.

« La Société de Pont-à-Mousson a supprimé cette bague. De cette manière, l'extrémité du bout mâle repose nettement sur le fond de l'emboitement et, une fois que le joint est fait, il ne reste aucun vide entre un bout de tuyau et le bout suivant. C'est, en somme, la disposition des tuyaux en grès appliquée aux tuyaux en fonte.

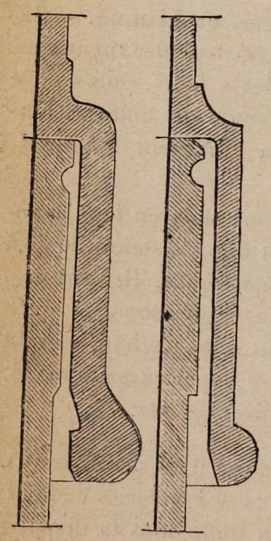


Fig. 10 et 11. — Demi-coupe d'un joint de tuyau en fonte salubre.

« Cette disposition permet de voir le joint qui n'est pas recouvert et, s'il est défectueux, de le pouvoir refaire sans qu'il soit nécessaire de démonter toute la canalisation.

« Les joints des tuyaux, actuellement en usage, ne peuvent se faire qu'au ciment, ce qui n'est pas toujours suffisant pour intercepter le passage des gaz.

« Avec les tuyaux dont nous nous occupons, les joints peuvent se faire soit au ciment, soit au plomb, soit au caoutchouc.

« Toutefois on peut, dans le cas d'un joint au plomb, garnir toute la partie inférieure du joint avec de l'"étoupe ou de la filasse goudronnée, par-dessus laquelle on coule 2 ou 3 centimètres seulement de plomb.

« Le joint de caoutchouc peut se faire au moyen d'une rondelle de caoutchouc de 3 à 4 millimètres d'épaisseur et en garnissant le reste du joint avec du ciment.

« La Société de Pont-à-Mousson fabrique trois types de ces *tuyaux salubres :*

« 1° Le type mince ;

« 2° Le type à eau forcée ;

« 3° Le type mixte qui tient le milieu, comme force et comme poids, entre les deux premiers.

« Les *tuyaux salubres minces* peuvent être employés particulièrement pour l'établissement des descentes d'eaux pluviales et ménagères (fig. 10).

« Ils se font sur les mêmes diamètres, de la même épaisseur et, par suite, du même poids que les tuyaux actuels avec lesquels ils peuvent se raccorder.

« Les *tuyaux salubres mixtes* peuvent résister à une charge d'au moins 10 mètres d'eau, charge qui peut se produire dans les drains et qui donne lieu, avec les tuyaux en grès ou en fonte qu'on emploie actuellement, à de trop fréquentes ruptures.

« Ces tuyaux salubres mixtes (*fig.* 11) seront avantageusement employés pour l'établissement des chutes de cabinets d'aisance, parce qu'ils sont assez forts pour résister à des chocs et aux mouvements des maçonneries dans lesquelles ils peuvent être engagés. »

Effets de la gelée sur les conduites de distribution et d'évacuation des eaux dans l'habitation. — M. Louis Masson a fait, le 24 juin 1895, à la Société des Ingénieurs et Architectes sanitaires de France, une intéressante communication dont voici les parties principales :

« Le fonctionnement des appareils sanitaires a été entravé et quelquefois rendu impossible pendant la période des froids rigoureux ; les siphons ont gelé ; les tuyaux ont

été crevés, obstrués; les distributions d'eau, également gelées, n'ont pu alimenter les appareils de chasse.

« Or, il faut bien reconnaître tout d'abord que l'écoulement à l'égout n'a pas monopolisé les effets du froid. Des inconvénients analogues se produisent périodiquement, chaque année, dans les maisons desservies par des fosses fixes ou des appareils mobiles, et nous avons pu voir, nombre de tuyaux de descentes d'eaux ménagères, de cabinets d'aisances complètement gelés; nous avons entendu l'écho de plaintes nombreuses de locataires privés de l'eau d'alimentation parce que les conduits de distribution étaient gelés.

« Si donc il est entendu que l'eau gèle en hiver, il faut la proscrire de partout, aussi bien des cuisines que des cabinets d'aisances, même de ceux qui sont desservis par de simples appareils à valve et à effet d'eau et revenir au trou béant et au siège à la turque, à moins que les intéressés, propriétaires, locataires, concierges, ne se décident à prendre, contre les rigueurs de la température, les précautions élémentaires pour préserver les colonnes montantes, les descentes des eaux usées et tous les appareils établis dans les différents étages.

« Pour empêcher la congélation pendant la nuit, deux moyens s'offrent tout naturellement.

« Rendre l'eau courante en installant dans la partie haute de la maison, sur la chute, par exemple, et, si cela est nécessaire, dans les cabinets d'aisances communs, un réservoir de petit volume, à vidange automatique et fréquente, ou bien, ce qui paraît plus simple, maintenir dans la colonne montante l'eau à une température au-dessus du point de congélation, ce qui peut s'obtenir assez facilement en disposant à son pied un bec de gaz brûlant en veilleuse placé immédiatement soit sous la nourrice, s'il en existe une, soit sous une partie horizontale du tuyau

de plomb enfermé, par mesure de précaution, dans un manchon en cuivre ou en fonte.

« Ces précautions, limitées à une durée restreinte, ne sauraient occasionner qu'une dépense insignifiante, inférieure, dans tous les cas, aux réparations coûteuses et si désagréables qu'entraîne à sa suite la moindre fuite d'eau dans un appartement.

« Mentionnons, sans trop insister, un troisième moyen, plus radical peut-être, la vidange de la canalisation intérieure qui aurait pour effet fâcheux de priver d'eau la maison pendant la nuit.

« Une habitude inhérente aux anciens systèmes de vidanges (fosses fixes, tonneaux et appareils diviseurs) dont les émanations remontent dans les cabinets d'aisances par les « lunettes », oblige à laisser constamment ouvertes les fenêtres ou châssis des cabinets d'aisances; il est à croire que cette habitude s'est maintenue même avec l'application de l'écoulement direct, bien que les dangers d'émanations aient complètement disparu.

« C'est là la cause principale de la congélation des réservoirs et des cuvettes siphoïdes. Il est donc indispensable que propriétaires et locataires se familiarisent avec les obligations naturelles qui leur incombent, s'ils veulent jouir en toute sécurité des bénéfices et des avantages des installations sanitaires qui remplacent aujourd'hui, ou vont remplacer à bref délai, les privés si insalubres auxquels ils étaient accoutumés.

« Il suffit de prendre pendant la période des grands froids, qui ne durent généralement que très peu de temps, la précaution de fermer, surtout pendant la nuit, la fenêtre des cabinets d'aisances en laissant pénétrer, autant que possible, à l'intérieur, la chaleur de l'appartement.

« Que s'il existe des appartements vacants dans la maison, le propriétaire s'astreindra rigoureusement :

1° A vider la distribution d'eau de ces appartements en l'isolant de la colonne montante par la fermeture du robinet d'arrêt ;

2° A jeter dans les appareils hydrauliques quelques poignées de gros sel, afin de former une dissolution saline résistant à la congélation.

« Les cabinets situés dans les cours ou dans les étages supérieurs demandent évidemment une attention plus particulière. Peut-être sera-t-il indispensable, afin de maintenir la température au-dessus de zéro, d'y conserver allumé un bec de gaz ordinaire, la porte et la fenêtre étant fermées. »

Comme l'a dit M. Stevens Hellyer, « en choisissant avec discernement la place des réservoirs dans les cabinets d'aisances, en les entourant d'une caisse et en prenant les précautions nécessaires pour fixer les tuyaux de service, aucune habitation n'aurait à subir les inconvénients résultant de la congélation dans les tuyaux. Aucune colonne montante ne devrait être fixée sur le nu externe ou interne d'un mur extérieur, surtout lorsque ce mur est exposé au nord ou à l'est, sans être encaissée et entièrement protégée.

« Quand on le peut, les conduites doivent être fixées sur les murs ou cloisons de refend et jamais sur les murs de façade ; car le froid, en traversant ces derniers, atteint les tuyaux et gèle l'eau qu'ils contiennent, même à l'intérieur de la maison.

« Si une colonne montante doit être fixée sur le nu intérieur d'un mur de face, on devra intercaler une planche d'un pouce (0,025) entre le mur et le tuyau et ce dernier devra être entouré, dans toute sa hauteur, d'un coffre rempli de matières peu conductrices de la chaleur. Les tuyaux de service traversant des combles devraient être installés de la même façon. »

Filtrage des eaux (1). — En principe, l'eau destinée à l'alimentation devrait pouvoir être consommée telle qu'on la livre. Mais il ne faut pas que les consommateurs se fient à la qualité de l'eau qui leur est distribuée ; il y a tant de causes, en effet, qui peuvent en quelques instants, pendant le parcours dans les conduites, altérer une eau entre sa prise à la source et l'arrivée au robinet de l'abonné ! Ces causes d'altération « proviennent, dit le Dr A.-J. Martin, soit des jonctions établies dans les immeubles entre les tuyaux d'amenée des eaux de rivière et ceux qui y portent les eaux de sources, soit d'arrêts momentanés ou prolongés des eaux dans les conduites, soit enfin des variations fréquentes de pression, ainsi que de brusques manœuvres dans les réseaux de distribution. On peut invoquer l'existence, dans les immeubles, de réservoirs insuffisamment entretenus ou placés dans des locaux dont l'atmosphère est aisément souillée. On doit également prendre garde à la disposition défectueuse des conduites d'eau de boisson, au voisinage des foyers de chaleur, ou même, quelquefois, à leur protection insuffisante contre des émanations infectantes ».

Aussi, tandis que la quantité moyenne annuelle des bactéries trouvées par centimètre cube dans l'eau de la Vanne a été de 680 et de 3.745 dans l'eau de la Dhuis, elle a été de 2.650 dans l'eau de la canalisation parisienne, avec des variations de 100 à 35.200.

Clarification par dépôt. — Un moyen simple de clarifier l'eau, c'est de la laisser déposer dans des bassins, mais il est trop long ; ainsi, pour l'eau de Seine, il faut 12 jours et pour certains fleuves, en hiver, plusieurs semaines.

Clarification par les sables et graviers. — On peut

(1) Pour le filtrage des eaux en grand, voir t. I, *la Ville salubre*, p. 73.

aussi faire usage des sables et graviers qui constituent le lit des rivières, mais il faut que la rivière présente une pente suffisante (1).

D'après Darcy, le volume d'eau qui passe à travers une couche de sable d'une nature donnée est proportionnel à la pression et en raison inverse de son épaisseur. On doit placer les plus gros graviers par-dessus et les plus petits à la partie inférieure.

Ebullition. — Il est recommandé généralement de faire bouillir l'eau destinée à l'alimentation, notamment pendant les grandes chaleurs, où l'on supplée encore à l'insuffisance des eaux de source par l'envoi d'eaux de rivières, et surtout durant les temps d'épidémie, l'eau étant le principal véhicule des fléaux.

Cependant, l'opération est ennuyeuse ; de plus, l'eau bouillie est indigeste, car elle ne contient plus d'oxygène en dissolution, et si on l'aère, comme on le propose souvent, on risque d'y faire pénétrer de nouveau les microbes que l'ébullition a tués.

Filtrage. — Il est donc préférable, à tous les points de vue, de recourir aux procédés de filtrage, l'eau de source la plus pure contenant toujours des sels en dissolution et des matières organiques et des poussières en suspension. Un bon filtre doit donc opérer chimiquement pour éliminer les sels et les gaz en dissolution, et mécaniquement pour retenir les matières en suspension. Il doit en outre aérer l'eau convenablement et pouvoir se nettoyer facilement.

Le filtre classique en grès des fontaines domestiques ne retient que les grosses impuretés et s'encrasse rapidement.

Filtre au charbon. — L'emploi du charbon et des agglomérés a été un progrès. Le filtre à siphon, formé d'un tube en caoutchouc enfonçant dans un cylindre en charbon,

(1) Voir le filtrage des eaux de Londres, t. I, *la Ville salubre*, p. 283.

donne une eau très pure dans les premiers temps, mais il se salit vite et marche trop lentement.

Le carferal (composé d'alumine, fer et carbone) et l'éponge de fer (obtenue par la calcination d'un minerai de fer) sont des corps filtrants très efficaces.

Filtre Carré. — Le filtre Carré (fig. 12) se compose d'un cylindre métallique. A la partie inférieure, entre deux toiles métalliques, se trouve la matière filtrante que l'eau impure traverse de bas en haut. Cette eau, amenée par la canalisation de la ville, possède une certaine pression qui comprime en M l'air du récipient. Cet air forme ressort et se dissout en partie dans l'eau, ce qui l'aère. On recueille en O l'eau filtrée. Pour laver le filtre, on ouvre le robinet de purge P. L'air comprimé en M refoule alors l'eau qui passe en sens inverse à travers la matière filtrante et lui enlève ses impuretés.

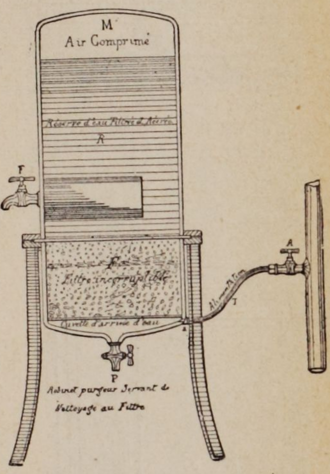


Fig. 12. — Filtre Carré.

M. Bechmann, ingénieur en chef des ponts et chaussées, s'exprime ainsi (1) : « L'eau passe lentement de bas en haut à travers une matière filtrante spéciale incorruptible et imputrescible, et s'élève peu à peu dans le compartiment supérieur en comprimant l'air qui s'y trouve. Elle reste aérée, — et à l'abri de toute contamination extérieure.

« Les dépôts se forment dans le compartiment inférieur,

(1) Bechmann, *Rapport sur l'exposition de 1889*.

qu'un robinet de charge permet de vider sous la pression, de manière à obtenir un nettoyage efficace de haut en bas : en sens inverse du filtrage.

« Le filtre Carré est le seul type de filtre qui se nettoie par chasse d'eau filtrée et qui aère l'eau après filtration. »

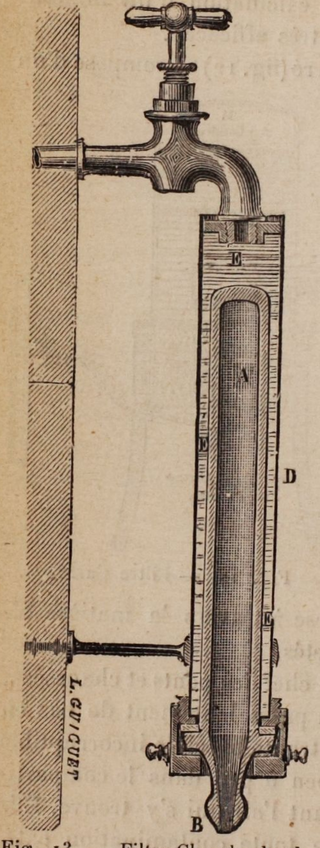


Fig. 13. — Filtre Chamberland.

Filtre Chamberland, système Pasteur. — Il donne une eau très pure. Il se compose (fig. 13) d'un tube de porcelaine dégourdie renversé sur une bague de porcelaine émaillée faisant corps avec lui et portant une ouverture pour l'écoulement de l'eau. Ce tube est placé dans un autre tube métallique, s'adaptant directement sur un robinet soudé sur la conduite. La clôture hermétique est obtenue grâce à une rondelle de caoutchouc et un écrou.

L'eau à filtrer, qui arrive sous pression, remplit le tube métallique et traverse la porcelaine de l'extérieur à l'intérieur. Elle filtre lentement et se dépouille de ses matières solides, microbes et germes. Pour s'en assurer, M. Chamberland a ajouté de cette eau filtrée à des liquides très altérables, bouillon, lait, sang, et jamais il n'y a eu altération.

Avec un tube de porcelaine de 0 m. 20 de long sur 2 centimètres 1/2 de diamètre, on obtient environ 20 litres d'eau par jour, avec une pression de 20 mètres dans la conduite.

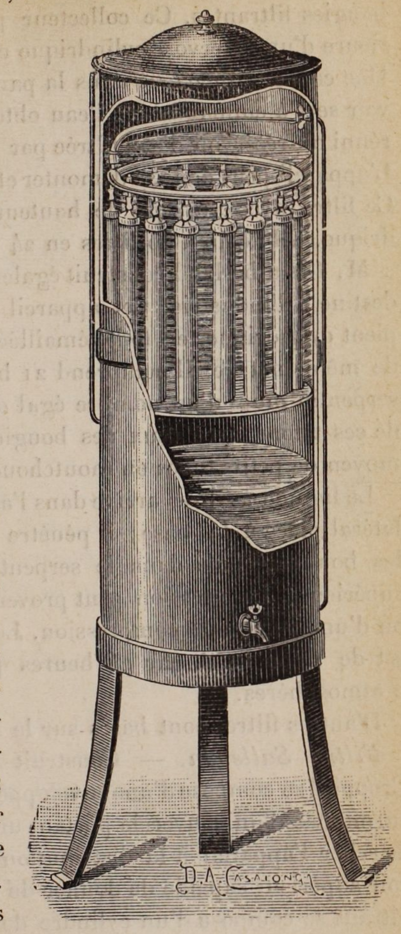


Fig. 14. — Filtre de ménage Chamberland.

Ce filtre se salit rapidement, mais comme le dépôt se forme à la partie extérieure du cylindre de porcelaine, on le nettoie facilement en retirant ce cylindre du tube et en le frottant avec une brosse. Il est bon de le chauffer ensuite, dans une flamme de gaz, pour détruire toute trace de substance organique.

On fait aussi usage du nettoyeur André (1).

On avait reproché aux anciens filtres Chamberland leur faible débit et la nécessité d'avoir de l'eau sous pression pour leur fonctionnement. Le filtre de ménage (fig. 14) ne présente pas ces inconvénients. Il se compose d'un réci-

(1) Voyez Guinochet, *les Eaux d'alimentation*. Paris, 1894.

pient ou collecteur muni de tétons auxquels on adapte, à l'aide de petits tubes en caoutchouc, un certain nombre de bougies filtrantes. Ce collecteur plonge à la partie inférieure d'un réservoir cylindrique contenant l'eau à filtrer. Une capacité ménagée dans la partie inférieure du réservoir sert à emmagasiner l'eau obtenue. Le collecteur est réuni au réservoir d'eau filtrée par un tube de caoutchouc. L'appareil peut donc se démonter et se nettoyer facilement. Ce filtre, avec 0 m. 75 de hauteur pour la partie cylindrique, débite 40 à 50 litres en 24 heures.

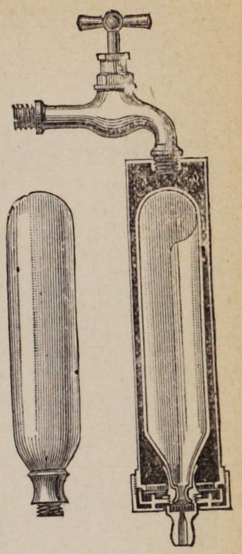
M. Chamberland construit également un filtre puissant destiné à l'industrie. Cet appareil se compose d'un récipient cylindrique, en fonte émaillée, muni d'un couvercle de même nature. Il comprend 21 bougies montées sur un serpentin muni d'un nombre égal de tétons. La jonction de ces tétons avec ceux des bougies filtrantes s'opère au moyen de petits tubes en caoutchouc.

Le liquide à filtrer arrive dans l'appareil par un robinet latéral placé à la base ; il pénètre par sa pression dans les bougies, puis dans le serpentin, et sort à la partie supérieure. La pression peut provenir de l'eau de la Ville ou d'une pompe de compression. Le débit de cet appareil est de 1.000 litres par 24 heures pour une pression de 2 atmosphères.

D'autres filtres sont basés sur le même principe.

Filtre Salleron. — Construit par MM. Blondel et Croppi, il se compose d'une enveloppe cylindrique en cuivre surmontée d'un couvercle portant un ajustage qui permet de relier l'appareil à la distribution d'eau ou à un réservoir supérieur capable de donner de la pression. L'organe filtrant se compose d'un cylindre de pierre siliceuse inattaquable à l'eau. Le nettoyage du filtre se fait comme dans le filtre Chamberland. Il résiste bien à la pression de l'eau et aux coups de bélier.

Aéri-filtre Mallié (fig. 15). — L'eau sous pression arrive par un ajustage relié à la conduite de la Ville. Le corps filtrant est un cylindre de porcelaine d'amiante que l'eau traverse de l'intérieur à l'extérieur, à l'inverse des systèmes précédents. L'enveloppe extérieure est formée d'un cristal très épais, qui permet de surveiller le fonctionnement. Un aéri-filtre Mallié, de 0m.30 de haut, peut filtrer 60 à 80 litres par jour.


Fig. 15. — Aéri-filtre Mallié.

La partie supérieure constitue un réservoir contenant un certain volume d'air comprimé, qui évite les coups de bélier en formant ressort. Comme cet air est en contact avec l'eau à une forte pression, elle la sature. C'est pour cela qu'à sa sortie du filtre l'eau apparaît troublée; elle ne reprend sa limpidité qu'après un certain temps.

Filtre Maignen.—Le plus perfectionné de tous, il comprend (fig. 16), un cône en terre cuite percé de trous qui doivent livrer passage à l'eau filtrée; sur ce cône, prolongé par deux cylindres de faible diamètre, on fixe un tissu en amiante. A sa surface, on dépose une couche de poudre de charbon très fine obtenue à l'aide d'une préparation particulière (*carbo-calcis*). Par-dessus cette poudre impalpable, on place des grains de carbo-glacis. L'ensemble est contenu dans un vase en grès, libre sur sa grande base (par laquelle on verse l'eau à filtrer) et percé, sur sa petite base, d'un trou par lequel l'eau, une fois filtrée, coule dans le réservoir. Un chapeau en grès, percé de trous, maintient le charbon. L'air circule librement dans la

chambre où tombe l'eau filtrée qui se trouve ainsi aérée.

L'eau, mise en A, traverse d'abord les interstices laissés entre les grains de charbon et se purifie en partie, puis arrive à la couche de poudre et à l'amiante sur lesquels s'opère la purification chimique. Pour étendre la couche de poudre, on jette le carboglacis dans un vase plein d'eau et l'on verse ce mélange comme si l'on voulait le filtrer. Le charbon se dépose alors sur l'amiante. On répète ce manège jusqu'à ce qu'on ait atteint l'épaisseur voulue. Le démontage et le nettoyage du filtre sont très faciles.

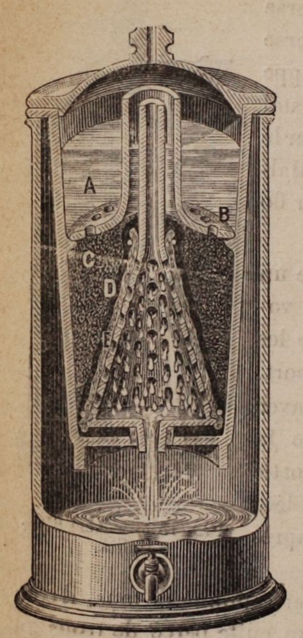


Fig. 16. — Filtre Maignen.

Si, dans le filtre Maignen plein d'eau, on verse 15 grammes d'acétate de plomb liquide, au bout d'un quart d'heure, cette eau filtrée, traitée par le sulfhydrate d'ammoniaque, ne donne pas trace de coloration noire, bien que ce réactif soit très sensible.

Il en est de même pour une dissolution de sulfate de fer, de l'urine fermentée, des sels de cuivre, de zinc, etc. Tous ces corps se trouvent déposés sur le carbo-glacis, quand on démonte le filtre. Il en est de même pour le vin que l'on recueille à l'état de liquide incolore et sans saveur.

Filtre dit *normal*. — Construit par l'Entreprise hygiénique, il consiste en un entonnoir en verre au fond duquel

se trouve, serrée entre deux toiles métalliques, une couche d'amiante, placée sous une couche de *carferal* (poudre formée d'un mélange de charbon, de fer et d'alun).

On peut adapter un système analogue à une fontaine ordinaire ou à un récipient cylindrique. On superpose alors trois rondelles de terre cuite ayant à peu près le diamètre du vase ; on bourre au-dessus la couche d'amiante, puis celle de carferal.

Filtre Piefké. — Construit par la maison Malicet et Aengenheyster (fig. 17), il se compose d'un cylindre en fonte émaillée, à l'intérieur duquel se trouvent cinq ou davantage de chambres filtrantes réunies entre elles et serrées les unes contre les autres par un boulon vertical. Le fond des chambres filtrantes contient une rondelle perforée en bronze étamé servant d'assise à la matière filtrante. L'appareil est muni d'un robinet à trois voies pour l'arrivée d'eau, suivant que l'eau vient d'une conduite sous pression ou d'un réservoir supérieur à faible pression. Le liquide entre par la base, traverse de bas en haut les chambres et la matière filtrante, et s'échappe par une tubulure. A la partie supérieure est une soupape à air, que l'on ouvre lors de la mise en marche pour laisser échapper l'air.

Pour nettoyer l'appareil, on le démonte et on remplace les rondelles maculées par de nouvelles. Ce filtre donne 50 litres et plus à l'heure, pour une hauteur de 0 m. 20, et 5 chambres filtrantes; pour la même hauteur, mais avec 14 chambres, il fournit 120 litres à l'heure.

Filtre Vedel-Bernard (fig. 18). — Il se compose d'une cuve conique en fonte. Il y a deux tamis, entre lesquels se trouvent des éponges préparées ; ce filtre comporte des laines imputrescibles, du grès pulvérisé, du noir animal ou charbon, du sable. L'eau arrive par la partie supérieure. Le débit varie de 300 à 6.000 litres à l'heure, suivant les dimensions.

Appareil Marcaire (fig. 19). — Il donne de l'eau filtrée par le robinet inférieur ou de l'eau brute par un robinet supérieur. La manœuvre de ce dernier purge l'appareil des matières retenues dans le dégrossisseur formé

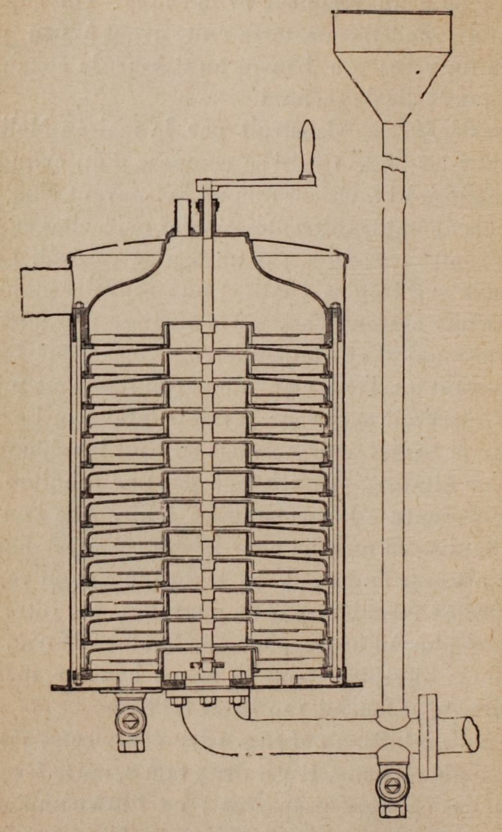


Fig. 17. — Filtre Piefké.

par la cuvette supérieure. Le débit varie de 100 à 200 litres.

Filtre David. — Il décompose l'opération du filtrage en

deux parties : dégrossissage et épuration. Il se compose de deux cuves concentriques, isolées l'une de l'autre. Le couvercle de la cuve intérieure porte une soupape qui peut être fermée en manœuvrant l'anneau qui surmonte l'appareil. La cuve extérieure est remplie d'éponges prépa-

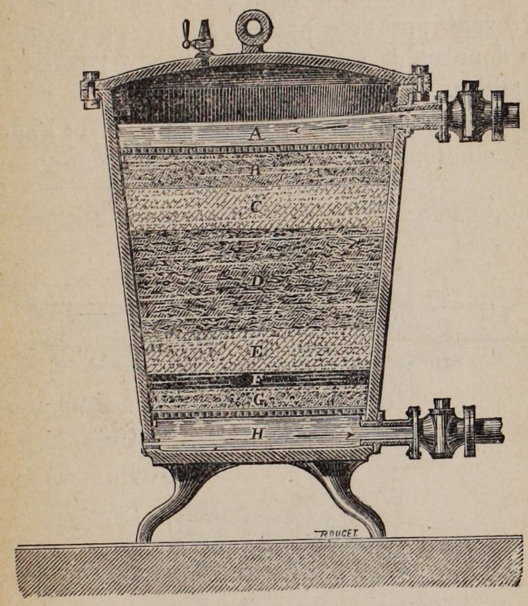


Fig. 18. — Filtre Vedel-Bernard.

A. Eau brute (arrivée). — B. Eponges préparées.— C. Laines imputrescibles. — D. Grès pulvérisé. — E. Laines imputrescibles. — F. Noir animal ou charbon. — G. Sable ou gravier. — H. Eau filtrée (départ).

rées. La cuve intérieure présente de haut en bas les couches suivantes : laine imputrescible, grès, laine, noir animal, laine, gravier.

L'eau arrive par la tubulure inférieure de droite, traverse un robinet à 3 voies, monte dans la cuve annulaire

remplie d'éponges, pénètre dans la cuve intérieure par la soupape du couvercle, et sort par la tubulure de gauche.

Pour nettoyer le dégrossisseur sans démonter l'appareil, on ferme la soupape du couvercle intérieur en tournant l'anneau, puis on manœuvre le robinet, de sorte que l'eau passe dans la tubulure verticale et ressorte par le robinet à 3 voies, après son passage à travers les éponges. Ces filtres donnent de 1.500 à 6.000 litres à l'heure, suivant leurs tailles.

Les filtres Vedel-Bernard et David peuvent s'appliquer aux distributions les plus considérables comme aux usa-

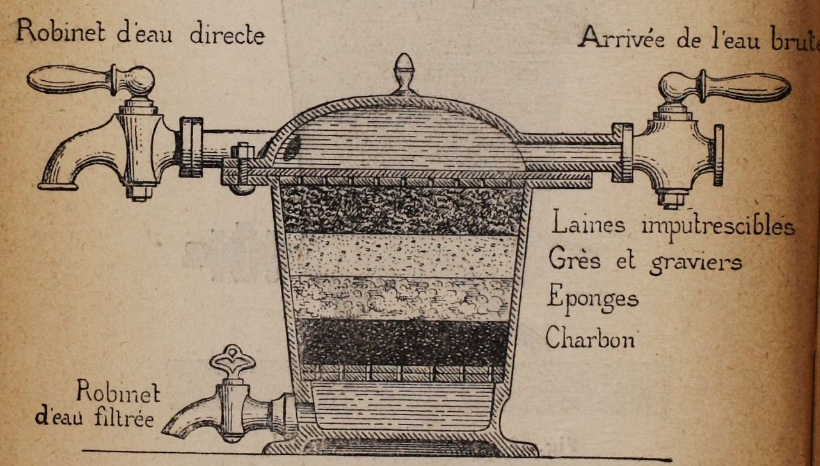


Fig. 19. — Filtre Marcaire.

ges les plus restreints. On les place généralement dans les caves, d'où ils alimentent une maison entière. Lorsque ces filtres ne fournissent plus leur quantité d'eau normale, on enlève les matières filtrantes, on les lave séparément, puis on les replace dans l'ordre primitif. Ces filtres amortissent les coups de béliers.

Filtre de ménage Howatson.—Il est constitué par une

bougie siliceuse, en terre d'infusoires, donne 50 litres d'eau filtrée par heure (1).

Stérilisation de l'eau par le ciment. — Un fabricant d'eau minérale de Berlin, Hans Brackebusch, se sert de ciment comme poudre purificatrice. Voici la description du procédé (2) :

On remplit d'eau, jusqu'à une distance du bord égale à la largeur de la main, un récipient en pierre d'environ 20 litres; on y projette trois pleines cuillerées à bouche de ciment et l'on agite pendant cinq minutes avec une grande cuiller de bois. L'eau se clarifie rapidement et est prête pour les lavages et pour les usages culinaires, sauf la cuisson des légumes. Pour en faire de l'eau de boisson, on filtre sur du papier à filtrer et l'on ajoute de l'eau de Seltz, jusqu'à ce que le trouble déterminé par les premières portions de ce liquide ait disparu. Le ciment renferme assez de chaux pour que les bactéries soient sûrement détruites. La chaux dissoute est transformée par l'eau de Seltz en bicarbonate de chaux, tellement que l'eau acquiert la fraîcheur de l'eau de montagne. Il suffit d'une bouteille d'eau de Seltz pour obtenir 5 litres d'eau à boire. Le ciment doit être frais et ne pas avoir séjourné sur un point où il aurait pu contracter une mauvaise odeur.

Filtrage des eaux en grand. — Les filtres domestiques sont incapables, même construits dans de vastes proportions, de filtrer l'eau pour une cité entière. Il est pourtant intéressant d'arriver à la solution de ce problème, dans le cas où une ville n'a à sa disposition, pour l'alimenter, que des eaux douteuses. Nous avons indiqué (3)

(1) Voyez Guichard, *l'Eau dans l'Industrie, purification, filtration, stérilisation*. Paris, 1894, p. 216; et Coreil, *l'Eau potable*. Paris, 1896, p. 274.

(2) *Gesundheits-Ingenieur*, 1894.

(3) Tome I, *la Ville salubre*, pp. 73, 283, 305 et 307.

comment à Londres, à Amsterdam, à Hambourg, on avait essayé de résoudre la question, mais on sait cependant que les moyens employés prêtent parfois à la critique et que dans tous les cas, ils ne sont pas applicables partout.

Compteurs d'eau. — A Paris, des arrêtés du 15 octobre 1880 et 15 février 1886 ont réglementé la condition que doivent remplir les compteurs d'eau et ont déclaré seuls admis par la ville les compteurs Kennedy, Frager, Samain et Frost-Tavenet.

Le principe du compteur Frager modèle 1883 est le même que celui des modèles antérieurs, appliqué d'une façon notablement plus simple et plus avantageuse au bon fonctionnement(1).

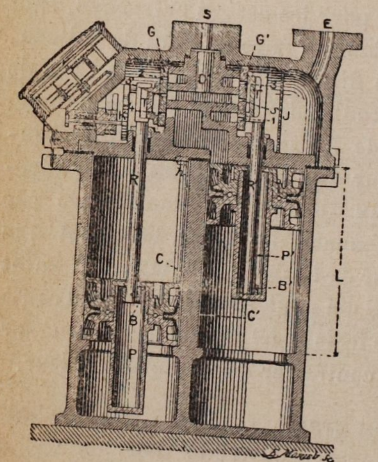


Fig. 20. — Compteur à air, système Frager, modèle 1883.

L'appareil comporte (fig. 20) deux cylindres verticaux C et C' placés côte à côte et contenant les pistons P et P' ; au-dessus est une pièce D, présentant deux faces verticales dans lesquelles s'ouvrent les orifices de distribution. Les tiroirs T et T' glissent sur ces faces contre lesquelles ils sont appliqués. Un couvercle qui porte l'horlogerie et les tubulures d'entrée et de sortie E et S recouvre l'ensemble.

(1) Fabriqué par la Compagnie pour la fabrication des compteurs de matériel d'usines à gaz, rue Claude-Vellefaux, à Paris.

Fonctionnement. — L'eau entre dans l'appareil par la tubulure E, traverse une grille J, se répand autour de la pièce de distribution D, passe dans les cylindres, puis s'échappe par la sortie S.

Voici comment s'opère ce passage : la glace G présente toujours un de ses orifices découverts, 2 par exemple, qui amène l'eau au-dessous du piston P', tandis que par 4 le dessus est en communication avec la sortie par la coquille du tiroir. P' va donc descendre ; mais, avant de s'arrêter en bas de sa course, il rencontre l'extrémité de la tige R' qui, entraînant le tiroir T', lui fait couvrir l'orifice 1 et découvrir 3. L'orifice 1 communiquant avec le dessous de P tandis que 3 ouvre le dessus à la décharge, le piston P monte en déplaçant à fond de course le tiroir T, qui découvre 4 en couvrant l'orifice 2.

La pression qui maintenait P' en haut de sa course étant renversée, le piston P' descend, renversant de même à la fin de son mouvement la pression qui retenait l'autre piston qui monte à son tour replaçant T dans la position initiale.

Le mouvement se continue ainsi indéfiniment, en passant par les phases que nous venons d'énumérer.

Enregistrement. — L'enregistrement du volume débité se fait au moyen d'un cliquet monté sur la tige R qui, chaque fois que celle-ci descend, prend une dent du rochet K et marque sur le cadran la valeur des quatre cylindrées.

Par une manœuvre fort simple de la tige des pistons, dit M. A. Pujol (1), inspecteur des logements insalubres, on peut vérifier l'étanchéité du compteur et l'exactitude des nombres de mètres cubes indiqués par les cadrans.

Quantité d'eau nécessaire. — Les chiffres admis à

(1) Pujol, *Construction moderne.*

Paris pour l'évaluation de la consommation privée ont été fixés comme suit, par arrêtés préfectoraux des 9 mars 1853 et 7 juin 1864 :

Par jour et par personne domiciliée...........	45 litres.
Par jour et par ouvrier........................	5 —
Par jour et par élève ou militaire..............	20 —
Par jour et par cheval ou vache.............	100 —
Par jour et par voiture à 2 roues (pour nettoyage).	40 —
Par jour et par voiture à 4 roues de luxe (id.)	150 —
Par jour et par voiture à 4 roues de louage (id.)	75 —
Par jour et par mètre carré d'allée, cour......	6 —
Par jour et par boutique........................	150 —
Par jour et par mètre carré de gazon, allées de jardin potager, massif de fleurs de 1.000 à 2.000 m.	3 —
— 2 000 à 5.000 m.	2 —
— 5.000 à 10.000 m.	1 —
Par bain..................................	300 —

Pour machines à vapeur à échappement, par cheval et par heure, 15 à 35 litres ;

Pour machines à condensation, 200 à 800 litres ;

Pour arrosage, une seule fois 10 *mq*. de rue, 10 litres.

La consommation d'eau descend en janvier et en février à 6,92 o/o au-dessous de la dépense moyenne et atteint en juin et en juillet 7,96 o/o au-dessus de cette dépense.

A Paris, les bouches de lavage débitent 1 litre 75 par seconde, une borne-fontaine 1/2 litre à 1 litre, une bouche d'incendie ordinaire 2 à 5 litres, et pour pompe à vapeur 10 à 30 litres.

Les fontaines monumentales ont un débit très variable ; à Paris, les diverses fontaines d'ornement dépensent 20.000 mètres cubes d'eau par jour et même 35.000, les jours de l'été.

La Compagnie générale des eaux. — La Compagnie générale des eaux est chargée par la ville de Paris, de 1860 à 1911, moyennant redevance, de faire pénétrer l'eau dans les maisons, de construire des branchements de prises

d'eau jusqu'aux façades des maisons, d'exécuter et d'entretenir les prises d'eau et canalisations domestiques (1), de conclure les abonnements aux eaux et de les percevoir.

La Ville se charge seule de tous les travaux hydrauliques d'adduction et de la canalisation urbaine.

Le traité du 11 juillet 1860 entre la ville de Paris et la Compagnie des eaux, modifié par les conventions des 26 décembre 1867 et 20 mars 1880 (voir plus loin), a fixé les droits des parties et réglé les modes d'abonnement aux eaux de la ville.

Avant le règlement de 1880, l'abonnement au robinet libre était la règle et l'abonnement au compteur était l'exception; il en résultait un gaspillage d'eau des plus regrettables.

Aujourd'hui, l'abonnement au compteur tend à remplacer presque exclusivement celui au robinet libre. Alors qu'en 1878 (avant le règlement de 1880), il y avait à Paris 26.000 abonnements à robinet libre, il y avait en 1889 :

2.105 abonnements à robinet libre;

12.532 abonnements à la jauge;

53.544 abonnements au compteur.

Au total, il y avait, en 1889, 69.755 abonnements aux eaux, sur 84.000 immeubles existant à Paris.

A la fin de 1895, on comptait à Paris :

1° 68.294 abonnements d'eau de source dont 2.465 seulement à la jauge (le reste au compteur).

2° 6.410 abonnements d'eau de rivière dont 669 à la jauge, et 23 à robinet libre, le reste au compteur;

3° 5.098 abonnements d'eau de l'Ourcq, dont 201 à la jauge et 26 à robinet libre (le reste au compteur).

Malgré toutes les facilités accordées pour s'abonner aux

(1) Les arrêtés de 24 avril 1866 et 8 février 1882 ont prescrit l'établissement des tuyaux de prise d'eau dans les branchements d'égouts particuliers.

eaux de la ville, il existe donc encore un certain nombre de maisons n'ayant pas de concession d'eau. Dans ce cas, les habitants sont obligés, pour avoir de l'eau, de la puiser dans des puits, ou aux fontaines à repoussoir ou aux fontaines Wallace, établies sur la voie publique, ou de l'acheter à des porteurs d'eau qui l'ont acquise aux quelques fontaines marchandes existant encore à Paris. On supprime d'ailleurs ces dernières tous les jours, car elles n'ont plus de raison d'être.

Aussi, le 27 janvier 1892, le Conseil municipal de Paris, confirmant le vœu adopté dès 1884 par la Commission de l'assainissement et renouvelant son vote de 1887, dans l'intérêt de la santé des locataires de certaines maisons aux propriétaires parcimonieux et insouciants, avait-il décidé en principe de rendre *obligatoire*, dans un certain délai, l'abonnement aux eaux de source de la ville (avec un minimum de 50 litres par habitant, dont 10 litres à verser dans les cabinets d'aisances) et l'installation d'un robinet d'eau de source à chaque étage des maisons.

Mais cette décision n'a pu avoir jusqu'ici de sanction absolue, car les diverses dérivations ne permettraient pas d'alimenter totalement tous les immeubles parisiens en eau de source potable. Les nouvelles facilités d'abonnement aux eaux de source accordées par le règlement du 8 août 1894 préparent l'abonnement obligatoire qui ne peut tarder à être réalisé maintenant. (Voir plus loin.)

Dans le but de modérer la consommation exagérée de l'eau de source par certains habitants, qui se fait alors au détriment de la majorité qui en est rationnée, le Conseil municipal de Paris a augmenté, par ce règlement de 1894, au lieu de diminuer, suivant un tarif progressif, le prix de l'eau employée à partir de 20 mètres cubes par an et par tête, quantité considérée comme suffisante pour les usages domestiques ordinaires. Dans certains quartiers

parisiens, en effet, des abonnés réclamaient pour leur service privé plus de 100 litres d'eau de source (qu'ils employaient à laver leurs écuries par exemple), alors que plus du tiers de la population parisienne en était dépourvue. La ville de Paris aura d'ailleurs bientôt établi des conduites d'eaux de source dans les quelques voies qui n'en ont pas encore.

En 1891, 580.000 habitants de Paris occupant 22.500 maisons étaient encore privés d'eaux de source et ne recevaient : la moitié, que de l'eau de rivière et l'autre moitié aucune eau de distribution publique. En 1896, il n'y a plus que 10.000 immeubles peuplés de 150.000 habitants qui ne sont pas abonnés aux eaux de sources.

Règlement sur les abonnements à la Cie des eaux, adopté suivant délibération du Conseil municipal de Paris, du 22 juillet 1880.

ART. 1er. — Les abonnements partent des 1er janvier, 1er avril, 1er juillet et 1er octobre de chaque année.

La durée est d'une année pour les abonnements jaugés ou au compteur et de 3 mois pour les abonnements d'appartements.

ART. 2. — *Le mode de délivrance des eaux* sera appliqué par la Cie d'après l'un des systèmes suivants :

1° Par écoulement constant ou intermittent, régulier ou irrégulier, réglé par un robinet de jauge dont les agents de la Compagnie auront seuls la clef. Dans ce mode de livraison, les eaux seront reçues dans un réservoir dont la hauteur sera indiquée par les agents de la Compagnie et déversées par un robinet muni d'un flotteur.

2° Par estimation et sans jaugeage. Ce mode de distribution n'est applicable d'une manière générale qu'aux eaux de sources ou autres assimilées.

3° Par compteur.

ART. 3. — *Les abonnements en eaux de sources à robinet libre* ne sont accordés que pour l'alimentation des appartements habités bourgeoisement. Ces abonnements, destinés uniquement aux usages domestiques, ne sont pas applicables aux apparte-

ments dans lesquels s'exerce un commerce ou une industrie donnant lieu à l'emploi de l'eau.

Art. 4. — *Tarif des abonnements à robinet libre :*

Un seul robinet établi sur la pierre d'un évier dans un appartement habité par 1, 2 ou 3 personnes. 16 fr. 20 par an.

Par chaque personne en plus......... 4 » —

Par chaque robinet supplémentaire que l'abonné voudra placer dans les appartements :

Dans les cabinets d'aisances..........	4 fr.	par an.
Dans les salles de bains...............	12	—
Dans les salles de douches...........	9	—
Dans les autres parties de l'appartement.	6	—

Lorsqu'il y aura dans les appartements abonnés des employés ou des ouvriers y travaillant, mais ne logeant pas, il sera payé, par chaque personne de cette catégorie, un supplément de 60 centimes par an.

Les enfants au-dessous de 7 ans ne seront comptés que pour moitié, soit 2 fr. par an.

L'abonnement à robinet libre est formellement interdit pour alimenter des jets d'eau, aquariums, ou tous autres écoulements continus.

Art. 5. — *Robinets établis après la signature de la police.* — Si le concessionnaire, pendant le parcours de la concession, désire faire établir de nouveaux robinets ne figurant point sur la police d'abonnement, il devra, avant de faire comprendre ces travaux, en donner avis par lettre adressée au directeur de la Compagnie, afin qu'une nouvelle police, comprenant le service de cette installation, soit présentée à sa signature.

L'augmentation résultant de cette nouvelle installation devra être payée par l'abonné à partir du jour de la pose des robinets, quelle que soit d'ailleurs la date d'entrée en jouissance fixée par la nouvelle police et que les nouveaux robinets soient ou ne soient pas utilisés immédiatement après leur établissement.

Dans le cas où l'abonné négligerait l'avis prescrit ci-dessus, les nouveaux robinets seront considérés comme existant depuis le commencement de l'abonnement et l'augmentation résultant de leur installation sera payée à la Compagnie à partir de cette dernière date qui sera donnée par la police en cours.

Tout robinet supplémentaire supprimé devra également être signalé par lettre adressée au directeur de la Compagnie, qui en accusera réception. Le prix afférent à ce robinet ne sera dé-

duit du montant de la police qu'à partir du premier jour du trimestre qui suivra la lettre d'avis.

Art. 6. — *Robinets de paliers*. — Pour les étages dans lesquels il n'y aura pas de logement d'une valeur réelle de location dépassant 500 fr. par an, les propriétaires pourront faire établir un robinet de palier dont ils disposeront, exclusivement, au profit des locataires habitant l'étage où sera établi ce robinet et n'y exerçant ni commerce, ni industrie donnant lieu à l'emploi de l'eau.

Toutefois, dans le cas où il y aurait dans l'immeuble d'autres étages dans les conditions susindiquées, le robinet de palier ne pourra être accordé que si le propriétaire consent à en établir à chacun de ces étages.

Il est bien entendu que, dans le cas prévu par le présent article, ces robinets ne pourront être placés que sur le palier et non dans l'un des appartements.

Le prix à payer pour l'usage de chaque robinet, ainsi établi, sera de 16 fr. 20 c. par an.

Art. 7. — Dans les abonnements à robinet libre, tous les robinets de puisage placés dans les cuisines et dans les cabinets d'aisances devront être munis d'un appareil à repoussoir et devront être d'un des modèles acceptés par l'Administration.

Ces robinets ne devront point produire de coup de bélier et ils ne devront pouvoir être tenus ouverts autrement qu'à la main.

Art. 8. — *Abonnements jaugés ou au compteur*. — L'eau utilisée directement comme force motrice ne sera livrée qu'au moyen d'un abonnement au compteur.

Toutefois, les propriétaires des établissements de bains publics qui ne voudront pas s'abonner au compteur auront la faculté de s'abonner à robinet libre aux conditions suivantes :

L'eau fournie pour les bains sera de l'eau de l'Ourcq, partout où le niveau du sol permet de la distribuer, et les eaux de rivière sur les points inaccessibles à l'eau de l'Ourcq.

Le prix à forfait à payer par ces propriétaires sera calculé sur une moyenne de un bain et demi par jour et par baignoire, affectée tant au service sur place qu'au service à domicile.

Ce prix est fixé pour un bain à 5 centimes.

Les établissements de bains dans lesquels il existera aussi des piscines, des bains de vapeur, des douches, etc., devront avoir, pour cette partie de leur service, une canalisation dis-

tincte et un abonnement, soit à la jauge, soit au compteur. Dans le cas où ces services ne seraient pas alimentés par les eaux de la Ville, l'abonnement par estimation ne serait pas applicable à l'établissement.

Les abonnements des lavoirs alimentés, suivant le niveau des eaux, soit en eau d'Ourcq, soit en rivières, seront exclusivement à la jauge ou au compteur, et fixés aux prix des abonnements des eaux industrielles indiqués à l'article 24.

Art. 9. — *Interruption des eaux.* — Les abonnés ne pourront réclamer aucune indemnité pour les interruptions momentanées du service résultant, soit des gelées, des sécheresses et des réparations des conduites, aqueducs ou réservoirs, soit du chômage des machines d'exploitation, soit de toute autre cause analogue.

Dans le cas d'arrêt de l'eau, en totalité ou en partie, l'abonné doit prévenir immédiatement la Compagnie dans un des bureaux établis pour cet usage et dans lesquels sont déposés des registres destinés à inscrire les réclamations.

Toute interruption de service dont la duree excéderait 3 jours, à dater du jour où la réclamation de l'abonné aura été inscrite dans l'un des bureaux de la Compagnie, donnera droit, pour cet abonné, à une déduction dans le prix des abonnements, proportionnelle à tout le temps d'interruption de service qui excédera 3 jours. . . . .

Art. 12. — Les *colonnes montantes* ou agencements seront établis dans les cages d'escaliers ou en tout autre endroit plus à proximité des cuisines, mais à l'extérieur des appartements et, autant que possible, à l'abri de la gelée.

Pour éviter l'action des gelées, il est nécessaire que les conduites soient mises en décharge la nuit et ne fonctionnent que pendant le temps rigoureusement nécessaire à l'approvisionnement.

Art. 13. — A partir de la colonne montante ou agencement, les tuyaux destinés à la distribution de l'eau dans les appartements ou sur les paliers, seront établis par les propriétaires ou les abonnés et par les entrepreneurs de leur choix.

Il pourra être alloué, en outre, une prime de 30 fr. à chaque abonné nouveau qui prendra l'eau sur les colonnes montantes ou agencements dans l'année de leur exécution.

Art. 17. — *Unité de l'Abonnement. — Prises d'eau et Robinets.* — Chaque propriété particulière devra avoir un bran-

chement séparé avec prise d'eau distincte sur la voie publique.

L'abonné ne pourra conduire tout ou partie de l'eau à laquelle il a droit dans une propriété qui lui appartiendrait, que dans le cas où celle-ci serait adjacente à la première et aurait une cour commune.

A la fin de l'abonnement les robinets d'arrêt et de jauge faits sur le modèle de la Cie seront rendus à l'abonné après que la Compagnie aura changé la tête de ces robinets ; il en sera de même en cas de remplacement d'un de ces robinets.

Art. 18. — *Robinets d'arrêt.* — A l'origine de chaque branchement, sera placé sous la voie publique un robinet d'arrêt sous bouche à clef, dont les agents de la Cie auront seuls la clef. Il sera placé de plus un robinet de jauge, en cas d'abonnement jaugé.

Les abonnés pourront faire placer à l'intérieur de leurs habitations un second robinet d'arrêt, à la condition que la clef dont ils feront usage sera différente de celle de la Cie.

Art. 19. — Chaque colonne montante sera pourvue d'un robinet d'arrêt. Ce robinet sera plombé ou renfermé dans un coffre fermant à clef, afin qu'il ne puisse être manœuvré, sauf le cas d'accident, que par les agents de la Cie.

Dans ce dernier cas, le propriétaire de la colonne montante devra en donner avis à la Cie, sans délai, en indiquant le motif qui a nécessité cette manœuvre.

Chaque branchement pris sur la colonne montante sera aussi pourvu d'un robinet de barrage.

Ces robinets seront également plombés et ne devront être manœuvrés, sauf les cas d'accident, que par les agents de la Cie.

Art. 20. — *Frais d'embranchements.* — Les travaux d'embranchement sur la conduite publique seront exécutés et réparés aux frais de l'abonné, aux prix fixés par le tarif, par les ouvriers de la Cie, savoir :

Jusqu'au réservoir, dans le cas de distribution à la jauge ; jusqu'au compteur, dans le cas d'abonnement au compteur ; jusqu'au mur de face intérieure avec un bout de tuyau en plomb pénétrant de 0 m. 50 dans l'intérieur de la propriété, dans le cas d'abonnement à robinet libre.

L'eau sera livrée aussitôt que le mémoire des travaux à la charge de l'abonné aura été soldé.

Les abonnés qui auront un réservoir dans l'intérieur de la

propriété, ou un compteur, pourront faire faire les travaux de distribution intérieure, à partir du réservoir ou du compteur, par des ouvriers de leur choix.

Les travaux de pavage, de trottoirs, seront faits par les soins des Ingénieurs du pavé de Paris, aux frais des abonnés, conformément aux dispositions de l'arrêté préfectoral du 29 juillet 1879.

Les abonnés ne pourront s'opposer aux travaux d'entretien et de réparations des tuyaux et robinets établis pour le service de leurs abonnements, lorsqu'ils auront été reconnus nécessaires.

Tout ancien branchement de prise d'eau devra être pourvu, à son point de jonction avec la conduite publique, d'un robinet d'arrêt, à la première réparation ou modification qu'il aura à subir.

Dans le cas de contestation sur la nécessité de ces travaux, la question sera résolue par l'Ingénieur en chef du service municipal, chargé du contrôle du service des eaux.

Art. 21. — Dans tous les cas où la prise d'eau, soit d'une concession d'établissement public, soit d'un abonnement privé, sera pratiquée sur une conduite publique posée sous galerie, le tuyau alimentaire devra être placé dans le branchement d'égout desservant l'immeuble. Cette mesure sera appliquée immédiatement si ce branchement existe, sinon aussitôt que l'égout particulier aura été construit.

Le tuyau devra, pour entrer dans la propriété, pénétrer dans le mur pignon du branchement ou, s'il y a impossibilité, être dévié latéralement sous le trottoir le long de la façade de la propriété. Dans ce cas, il sera contenu dans un fourreau métallique étanche, incliné vers l'égout (1).

Les travaux prévus aux deux paragraphes ci-dessus seront exécutés, conformément à l'article 29, aux frais de l'abonné, par la Cie ou ses entrepreneurs, aux conditions de la série de prix.

Art. 22.— *Fourniture et pose des compteurs.*— Les compteurs sont à la charge des abonnés, qui ont la faculté de les acheter parmi les systèmes approuvés par l'Administration, la Cie entendue.

Les compteurs ainsi achetés ne pourront être mis en service

(1) Le règlement de 1894 ajoute : « L'extrémité du fourreau, côté des maisons, sera lutée au mur de face. »

qu'après avoir été vérifiés et poinçonnés par l'Administration.

Ils seront soumis, quant à l'exactitude et à la régularité de leur marche, à toutes les vérifications que l'Administration et la Cie jugeront devoir prescrire.

Les compteurs achetés par les abonnés pourront être posés par leur entrepreneur particulier; mais cette installation, qui sera vérifiée par les agents de la Cie, devra être faite conformément aux indications de la police d'abonnement. Le plombage sera fait par les agents de la Cie.

Art. 23. — *Compteur en location.* — La Cie fournira aux abonnés qui en feront la demande des compteurs en location du modèle qu'elle choisira parmi ceux approuvés par l'administration.

Le tarif de location et d'entretien des compteurs est établi sur les bases suivantes :

Prix fixe, par an et par compteur, quel que soit le volume d'eau consommée, 5 francs.

Prix variable s'ajoutant au prix fixe : 15 p. 100 du prix de l'eau consommée pour les quantités inférieures à 1.000 litres.

Au-delà et jusqu'à 5.000 litres, 15 p. 100 sur les premiers 1,000 litres et 6 francs par mètre cube supplémentaire de consommation journalière moyenne.

Au-dessus de 5.000 litres, la Compagnie traitera de gré à gré avec les abonnés.

Toutefois, le prix de location et d'entretien ne pourra jamais dépasser 12 p. 100 du prix courant d'acquisition et de pose du modèle des compteurs choisis.

Art. 24. — *Usage de l'eau de l'Ourcq.* — Les eaux de l'Ourcq sont exclusivement réservées, en dehors des servicee publics, aux besoins industriels et aux services des écuries, remises, cours et jardins.

Dans les rues où le niveau ne permet pas d'amener les eaux de l'Ourcq, il pourra y être suppléé, aux mêmes conditions, par les eaux de Seine, de Marne ou autres équivalentes, si l'Administration le juge convenable et si les immeubles sont d'ailleurs approvisionnés en eaux de sources pour les usages désignés aux articles 3 et 6 ci-dessus, de même que si la canalisation le permet.

La Cie sera libre de traiter à forfait, sauf approbation de l'Administration en cas de contestation, pour les livraisons d'eau par attachement ou par supplément. Dans ce mode de

livraison, les prix de vente devront être au moins égaux à ceux des tarifs.

Art. 25.— *Tarif de l'eau. Abonnements jaugés et au compteur.*— Le prix de l'eau sera déterminé d'après le tarif suivant :

QUANTITÉ de la FOURNITURE JOURNALIÈRE	PRIX PAR AN POUR CHAQUE MÈTRE CUBE	
	Eaux de l'Ourcq et de rivières pour les usages industriels ou pour le service des écuries, cours et jardins	Eaux de sources, de rivières et autres, pour les usages domestiques
	Francs.	Francs
125 litres par jour.........	» »	20 »
250 — id.	» »	40 »
500 — id.	» »	60 »
1.000 — id.	60 »	120 »
1.500 — id.	90 »	180 »
2.000 — id.	120 »	240 »
2.500 — id.	150 »	300 »
3.000 — id.	180 »	360 »
3.500 — id.	210 »	420 »
4.000 — id.	240 »	480 »
4.500 — id	270 »	540 »
5.000 — id.	300 »	600 »

Au-dessus de 5 mètres cubes et jusqu'à 10 mètres cubes, mais pour les 5 derniers mètres cubes seulement, les prix seront ainsi fixés :

Pour l'eau de l'Ourcq ou équivalentes désignées à l'art. 25. 50 fr. par an et par mètre cube ;

Pour l'eau de sources, de rivières et autres, 100 fr. par an et par mètre cube.

Au-dessus de 10 mètres cubes et jusqu'à 20 mètres cubes, mais pour les dix derniers mètres cubes seulement, les prix seront évalués :

Pour l'eau de l'Ourcq et équivalentes indiquées à l'art. 25, 40 fr. par an et par mètre cube ;

Pour l'eau de sources, de rivières ou autres, 80 fr. par an et par mètre cube;

Au-delà de 20 m. c., mais seulement pour les quantités excédentes, la Compagnie traitera de gré à gré, sans qu'en aucun

cas le prix du mètre cube puisse être inférieur pour les eaux de l'Ourcq et ses équivalentes à 25 fr., et à 55 fr. pour les eaux de sources, de rivières et autres.

Ces traités de gré à gré devront d'ailleurs être approuvés par le Préfet de la Seine.

Art. 26. — Il ne sera pas accordé d'abonnement inférieur à 1,000 litres pour les eaux de l'Ourcq ou autres équivalentes et à 125 litres pour les eaux de sources, de rivières et autres. L'abonné ne pourra réclamer de l'eau d'une origine autre que celle existante dans les conduites placées dans le sol de la voie publique où se trouve la propriété pour laquelle il contracte l'abonnement. . . . .

Art. 30.— *Interdiction de céder les eaux.*— Il est formellement interdit à tout abonné de laisser embrancher sur sa conduite, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur, aucune prise d'eau au profit d'un tiers.

Art. 34.— *Résiliations.*— Les parties pourront renoncer à la continuation du service des abonnements, en s'avertissant réciproquement d'avance savoir :

Au bout de la première année, de 3 mois en 3 mois, s'il s'agit d'abonnements annuels;

Au bout du 1er trimestre, de mois en mois, s'il s'agit d'abonnements trimestriels.

Art. 36.— *Suppression des appareils de distribution en cas de résiliation.* — Dès la résiliation d'un abonnement et si l'abonné est propriétaire du branchement, la Cie devra faire couper et détacher le tuyau de concession près de son point de jonction avec la conduite publique, en conservant toutefois le collier pour maintenir la plaque pleine sur l'orifice de la prise d'eau. Ce travail, ainsi que toutes fouilles et tous raccordements, seront exécutés d'office et aux frais du propriétaire du branchement, par les soins de la Cie.

A la suite de l'opération effectuée par la Cie, le propriétaire du branchement aura la faculté d'enlever les robinets d'arrêt, bouches à clefs et autres agrès de prise et de distribution d'eau, sauf le collier, en se conformant aux prescriptions du paragraphe 3 de l'article 17 ci-dessus.

En tous cas, il restera responsable des conséquences qui pourraient résulter de l'existence des agrès qu'il laisserait, soit à l'intérieur, soit même sous la voie publique.

La Compagnie tiendra attachement de ces dépenses qui

lui seront, d'après ses mémoires dûment réglés, remboursées par le propriétaire du branchement, ou, à son défaut, par le nouvel abonné qui déclarera dans la police vouloir profiter de l'ancienne prise d'eau.

La remise en service du branchement n'aura lieu qu'après ce remboursement.

Tarif de l'entretien à forfait.

DIAMÈTRE des TUYAUX EN PLOMB		PARTIE DU BRANCHEMENT SUR LA VOIE PUBLIQUE	PARTIE du branchement horizontal dans la propriété et colonne montante à l'exclusion de la distribution dans les appartements y compris les robinets	OBSERVATIONS
Nos				
1	0.020.....	6 fr. 00	10 fr. 00	
2	0.027.....	10 fr. 00	14 00	
3	0.040.....	12 fr. 00	16 00	

Règlement concernant la concession des eaux de source de la ville de Paris. (Délibéré par le Conseil municipal de Paris, approuvé par arrêté du préfet de la Seine, le 8 août 1894.)

Art. 4. — Les *eaux de source* doivent être exclusivement consacrées aux besoin du ménage. Il est interdit de les affecter aux usages industriels, à l'arrosage des jardins, au lavage des cours, des écuries et remises. Il n'est fait d'exception que pour les industries touchant à l'alimentation, telles que cafés, débits de vins, brasseries, restaurants, établissements de consommations, fabriques et commerces de produits alimentaires, d'eaux minérales, etc., dans lesquelles les eaux de source devront être employées, ou pour les usages exigeant une permanence ou une importance de pression qui ne pourrait être assurée par les conduites d'eau de rivière. Les constructeurs devront, à première réquisition par l'Administration, procéder à l'installation d'une conduite d'amenée destinée à l'alimentation en eau de rivière.

Substitution des eaux de rivières aux eaux de source. — Art. 5. — Les eaux de sources peuvent être remplacées par les eaux de la Seine et de Marne quand leur approvisionnement est devenu insuffisant ou que leur distribution est rendue impossible par suite d'un accident imprévu ou d'un empêchement majeur.

Compteurs. — Prise sur la canalisation publique. — Art. 6. — L'eau sera prise, aussi bien pour les concessions temporaires que pour les concessions permanentes, par l'intermédiaire des compteurs.

Art. 7. — Tout orifice pratiqué sur une conduite publique pour desservir une concession d'eau de source, donnera lieu à une redevance annuelle de 6 francs à payer par le titulaire de la concession. En seront exemptés les immeubles jouissant de la réduction de tarif stipulée à l'art. 15.

Robinets d'arrêt. — Art. 8. — Le diamètre de chaque branchement à établir sur la conduite publique sera déterminé par l'Administration suivant l'importance présumée de la consommation. A l'origine de chaque branchement sera placé, sous la voie publique, un robinet d'arrêt en égout et sous bouche à clef suivant le cas. Tout ancien branchement qui n'en serait pas pourvu devra l'être aux frais du concessionnaire dès que l'absence de cet appareil aura été constatée. Un second robinet devra être placé dans l'intérieur et à moins de 1 mètre en amont du compteur. En outre, sur le tuyau de sortie du compteur ; on devra établir une douille à raccord du type admis par l'Administration et un autre robinet d'arrêt afin de permettre l'isolement de l'appareil et la vérification de son fonctionnement. Les robinets d'arrêt intérieurs ne pourront être manœuvrés qu'au moyen d'une clé d'un modèle différent de celui en usage au Service municipal.

Travaux de premier établissement et d'entretien des branchements. — Art. 9. — Au delà du compteur les concessionnaires pourront faire exécuter les travaux de distribution intérieure par les ouvriers de leur choix.

Etablissement du branchement. — Art. 10. — Dans les circonstances où le propriétaire est dispensé de faire le branchement d'égout, la conduite d'amenée destinée à l'alimentation d'eau pourra être établie en tranchée, mais alors elle devra être mise en fourreau dans les conditions indiquées (1). Lorsque la

(1) Voir ci-avant l'art. 21 de la page 118.

prise d'eau devra se faire sur une conduite posée en terre, les propriétaires auront à désigner sur place le point de pénétration du branchement dans l'immeuble. Le branchement une fois exécuté, les concessionnaires ne seront plus recevables à réclamer au sujet du point de pénétration. Lorsqu'une conduite publique primitivement établie en terre sera mise en égout, la prise du concessionnaire devra être reportée sur la nouvelle conduite, à ses frais et d'office, s'il y a lieu, dans un délai de 15 jours, après l'avis donné par l'Administration.

Art. 11. — Le *compteur* devra être placé à l'origine de la canalisation intérieure de l'immeuble, en un endroit non exposé à la gelée, ou dans l'égout particulier s'il est muré au droit de l'égout public.

Compteurs en location. — Art. 12. — La Cie devra, sur la demande de tout titulaire d'une concession, soit lui fournir en location et entretenir les compteurs destinés à déterminer sa consommation d'eau, soit entretenir ceux de ces compteurs qui appartiendront au concessionnaire. Mais, dans ce dernier cas, elle aura droit d'exiger que préalablement le compteur soit remis à neuf aux frais du concessionnaire et qu'il soit vérifié et repoinçonné par l'Administration.

DIAMÈTRE des orifices DES COMPTEURS	PRIX de location annuel DES COMPTEURS	PRIX de l'entretien ANNUEL	PRIX TOTAL D'ENTRETIEN ET DE LOCATION
0m,010	7f	7f	14f
0, 015	9	9	18
0, 020	12	10	22
0, 030	15	15	30
0, 040	22	20	42
0, 050	35	30	65
0, 080	45	35	80

Les prix ci-dessus seront réduits de moitié pour les comp-

teurs de 10 ou 15 millimètres placés dans les maisons indiquées à l'art. 15.

Les compteurs pris en location pour des concessions temporaires donneront lieu, pour cette location et pour l'entretien, à une perception de 0 fr. 005 par jour et par millimètre de diamètre.

L'entretien ne comprend pas les frais de réparation motivés par la gelée ou par toute autre cause qui ne serait pas la conséquence de son usage. Ces frais sont à la charge du concessionnaire.

Tarif des eaux de source. — Art. 13. — La quantité d'eau de source consommée sera payée à raison de 0 fr. 35 c. par mètre cube d'après les indications du compteur. Par exception, l'eau de source employée à faire mouvoir les engins mécaniques au moyen de la pression qu'elle possède dans la canalisation publique sera payée à part et à raison de 0 fr. 60 c. par m. cube d'eau consommée, conformément aux indications d'un compteur par lequel elle devra passer isolément.

Art. 14. — Dans tout immeuble où les loyers matriciels des locaux habitables ne dépasseront pas 800 fr., le propriétaire pourra contracter pour la totalité desdits locaux un engagement d'eau de source dont le prix sera réglé à forfait ainsi qu'il suit :

6 fr. pour les logements au-dessous de 300 fr. ; 9 fr. pour ceux de 300 à 400 fr. ; 14 fr. pour ceux de 400 à 640 fr. ; 20 fr. pour ceux de 640 à 800 fr.

Les locaux de commerce et ceux d'habitation ayant avec eux une communication intérieure ne seront pas compris dans l'évaluation des loyers et ne pourront jouir des engagements forfaitaires. Leur alimentation en eaux de source devra être entièrement distincte de celle des autres locaux, et leur consommation mesurée à part au moyen de compteurs.

Art. 15. — Il sera accordé une réduction de prix de moitié sur le tarif énoncé à l'art. 13, dans toutes les maisons dont la valeur matricielle de revenu ne dépassera pas 400 fr.

La même faveur sera étendue aux maisons d'un revenu supérieur à 400 fr. et inférieur à 800 fr., mais à condition qu'elles aient plusieurs logements distincts dont un au moins en location.

Art. 16. — Les dispositions des deux articles précédents ne seront applicables qu'aux consommations ne dépassant pas 20 m. cubes par an et par chaque personne habitant les immeubles y désignés. Les excédents seront payés à raison de

o fr. 35 c. le m. cube. Le nombre d'habitants qui servira à calculer la partie de la consommation bénéficiant desdits articles sera fixé par l'Administration municipale, la Compagnie et les intéressés entendus.

CHAPITRE III

LA MAISON INSALUBRE (1)

Une maison desservie par une fosse fixe, et alimentée par un puits surmonté d'une pompe est un type achevé de maison insalubre.

L'eau fournie par le puits est toujours de qualité plus que douteuse, car elle peut recevoir les infiltrations de la fosse plus ou moins étanche située à proximité.

Cuisine. — Dans bien des cas, les cuisines prennent jour et air sur une courette étroite, humide, malsaine, où jamais le soleil ne pénètre ; souvent même, la courette n'existe pas et les cuisines prennent le jour et l'air sur un palier d'escalier.

Sur la pierre d'évier, lorsqu'il y en a, un récipient mobile reçoit les eaux ménagères.

Cuvettes, dites plombs. — Sur chaque palier, des cuvettes, dites *plombs*, sont disposées pour le service commun de tous les habitants.

(1) Une partie des données suivantes sur les maisons insalubre et salubre ont été résumées d'après le travail de MM. Louis Masson et A.-J. Martin sur « Les maisons salubre et insalubre à l'exposition d'hygiène de Londres » en 1884, et d'après d'autres travaux de notre excellent ami M. Louis Masson, inspecteur des travaux sanitaires de Paris.

Celui de la fig. 21 est disposé avec un siphon, mais autrefois on ne prenait même pas cette précaution.

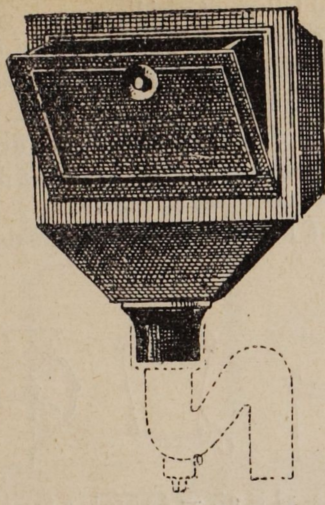


Fig. 21. — Plomb d'étage avec siphon. (Jacob.)

Cabinets d'aisances. — Les cabinets d'aisances, à l'usage commun, sont disposés sous un appentis adossé au bâtiment ; la porte d'entrée du rez-de-chaussée est ménagée sous le rampant de l'escalier ; deux autres cabinets, en élévation, communiquent avec le bâtiment par la porte qui s'ouvre sur l'escalier aux deux tiers de chaque étage.

Fosse fixe. — La fosse fixe devrait être au moins pourvue d'un ventilateur débouchant au-dessus du toit, mais souvent ce ventilateur n'existe pas et si on le construit, ce n'est pas par mesure d'hygiène, mais simplement pour éviter des explosions. Lorsque la pression atmosphérique est forte, ce ventilateur répand dans l'air des gaz infectieux que le vent chasse vers les quartiers élevés. Lorsque la pression est faible, ce ventilateur fait monter ces mêmes

effluves dans les cabinets d'aisances et de là dans les logements.

Ces faits sont tellement véridiques que cette disposition déplorable peut servir de baromètre ; aussi, dit-on couramment que lorsque les cabinets sentent mauvais, le temps va se mettre à la pluie.

La chute est en communication directe avec les cabinets d'aisances qui sont simplement pourvus de pots à trou béant scellés sur des pipes en blomb.

Les appareils à bascule (fig. 22 à 24) se détériorent faci-

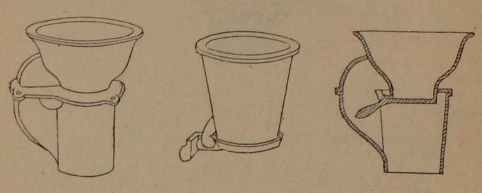


Fig. 22, 23 et 24. — Appareils à bascule.

lement par suite d'oxydation et, au bout de quelque temps, ne sont plus que des pots ordinaires à orifice librement ouvert.

A Londres, où les fosses fixes ont été supprimées depuis longtemps, la mortalité par la fièvre typhoïde et la diphtérie n'est plus que le tiers ou le quart de celle de Paris.

Appareil diviseur, etc. — L'appareil diviseur a été un progrès sur la fosse fixe. Il se compose (fig. 25) d'un récipient cylindrique en métal, garni à l'intérieur d'un filtre en métal (fig. 26), percé de trous d'un diamètre suffisant pour laisser passer les liquides, en retenant les papiers et les résidus solides, qui sont enlevés quand l'appareil est plein.

L'enlèvement irrégulier des tinettes peut provoquer

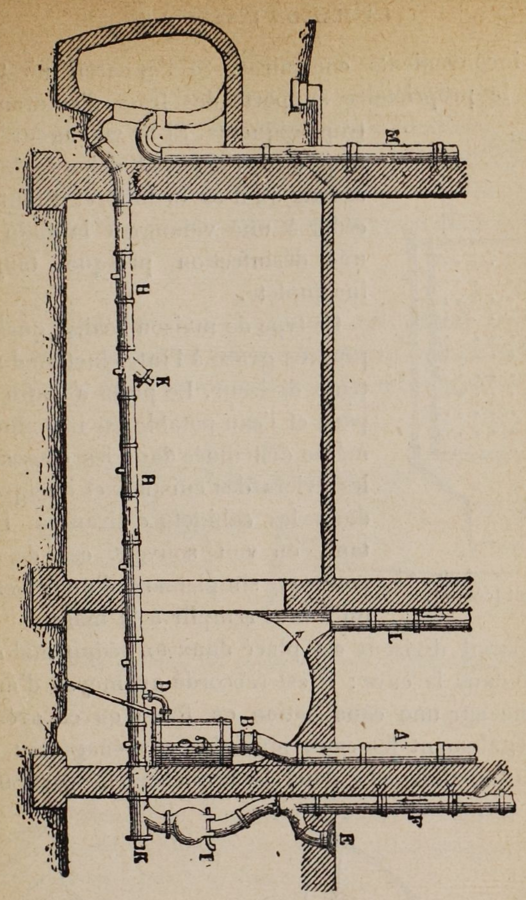


Fig. 25. — Tinette filtrante (système diviseur). — A. Tuyau de chute des cabinets; B, collier mobile à baïonnette, pour relier le tuyau à l'appareil; C, appareil diviseur de 0,80 de haut sur 0,40 de large et renfermant une plaque verticale de 0,25 de large, garnie de trous de 0,006 de diamètre, pour laisser écouler les liquides par le tube à caoutchouc à raccords D; E, siphon obturateur recevant les eaux des cours; F, tuyau d'eaux pluviales servant aussi pour les eaux ménagères à chaque étage; H, collecteur général; I, siphon obturateur à enveloppe empêchant les émanations de remonter aux étages supérieurs; J, siphon ouvert à déversoir, placé dans le branchement d'égout; K, tampons de dégorgement placés de distance en distance et aux coudes; L, ventilateur allant jusqu'au toit; M, eaux pluviales, côté de la rue, le tuyau doit plonger en J (d'après Ch. Joly).

deux inconvénients contraires. Si l'appareil n'est pas plein, le propriétaire supporte des frais d'enlèvements trop fréquents. Si le vidangeur vient trop tard, l'appareil déborde dans le caveau où il est installé, et il faut procéder à une vidange à la main et à une désinfection presque toujours incomplète.

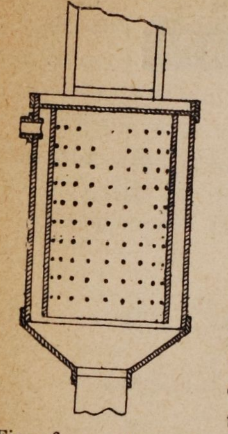


Fig. 26. — Appareil filtrant (coupe).

Ce type de maison réalise quelques progrès grâce à l'introduction du système diviseur. Le puits a enfin disparu et l'eau potable est introduite et même distribuée dans les étages, sur les éviers des cuisines et quelquefois dans les cabinets d'aisances. Pourtant, on voit souvent ces derniers pourvus simplement d'un réservoir qu'il faut remplir à la main.

L'appareil diviseur est placé dans un réduit mal aéré, ménagé dans la cave ; il est raccordé au moyen d'un col de cygne sur une canalisation en fonte ou en grès qui reçoit également les eaux pluviales et ménagères ; cette canalisation débouche dans le branchement particulier,

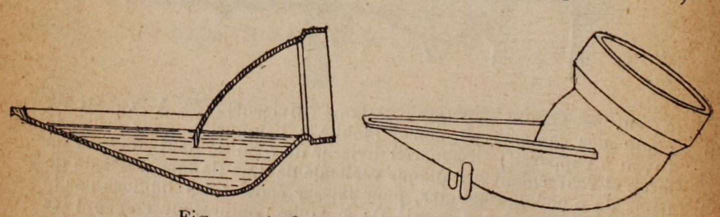


Fig. 27 et 28. — Siphon déversoir.

où elle se termine, au pied du mur pignon, par un siphon déversoir (fig. 27 et 28), appelé *gueule de cochon*, dont le défaut est de retenir les boues et ordures qui passent

par la canalisation, et qui n'intercepte nullement la communication avec l'air vicié de l'égout public, à cause de sa mauvaise disposition et de sa plongée insuffisante. Le branchement est toujours sali par les dépôts infects charriés par les eaux ménagères additionnées des eaux-vannes fermentées, qui se collent sur les parois et sur le radier.

Éviers. — Les éviers des cuisines, munis des bondes siphoïdes, sont raccordés par un tuyau en plomb sur la descente. La *bonde siphoïde* (fig. 29) peut présenter un

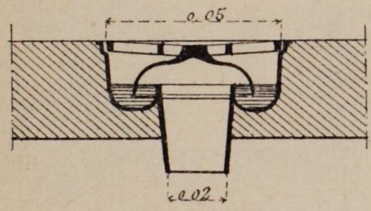
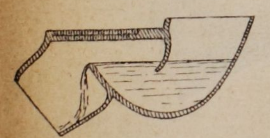


Fig. 29. — Bonde siphoïde de pierre d'évier (d'après Masson).

double inconvénient ; d'une part, la petite quantité d'eau qui y séjourne, formant siphon, peut vite s'évaporer ; d'autre part, les ordures s'y accumulent aisément ; enfin, si l'on oublie de remettre la cloche de recouvrement, il n'y a plus siphon, par suite plus de fermeture et les émanations du tuyau ne tardent pas à se faire sentir.



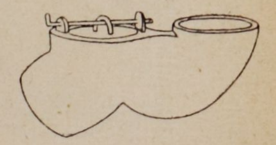


Fig. 30 et 31. — Siphons à couvercles.

Siphons. — Les siphons (fig. 30 et 31) placés à la base

des descentes d'eaux ménagères ne donnent qu'une interception imparfaite. Ils sont, comme le déversoir, des boîtes à ordures à angles saillants, et il suffit que les couvercles soient mal posés ou perdus pour qu'il y ait communication directe avec l'appareil diviseur. Tels qu'ils sont cependant, ils constituent, sur le parcours des canalisations, des biefs où s'accumulent toutes les mauvaises odeurs.

Les plombiers adaptent quelquefois, sous l'évier des cuisines ou sur les décharges d'eaux de toilette et de bains, un appareil qu'ils confectionnent en plomb, dit siphon (fig. 32 et 33).

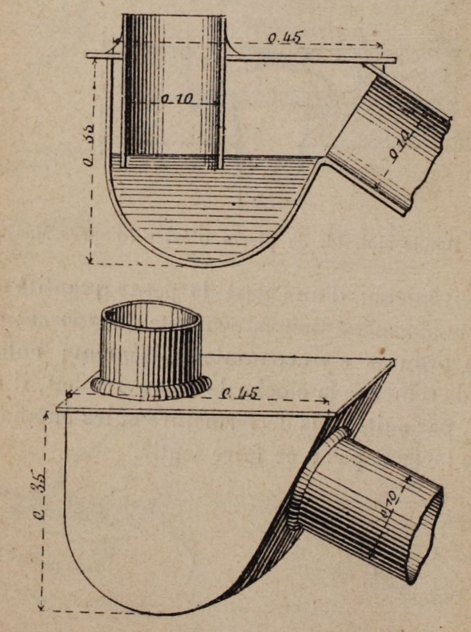


Fig. 32 et 33. — Appareils en plomb dits siphons.

Cet appareil, très coûteux, est insuffisant ; il retient les

ordures, et une énorme quantité d'eau ne parvient pas toujours à la nettoyer entièrement.

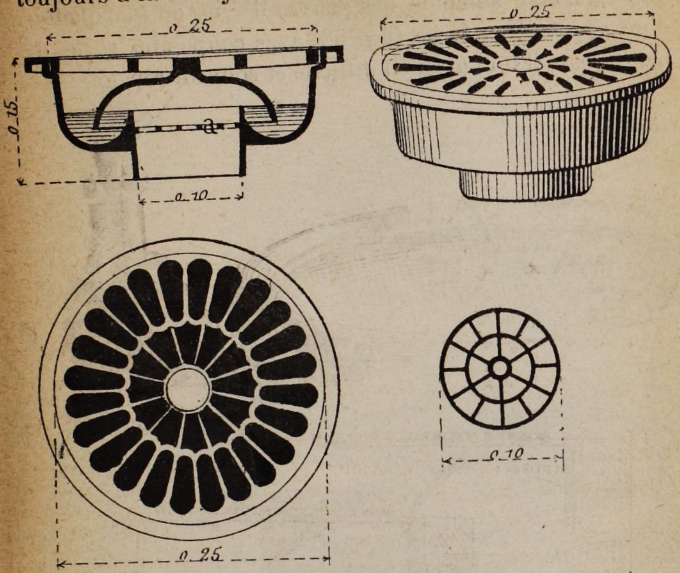


Fig. 34 à 37. — Siphons de cour à cloche (d'après Masson).

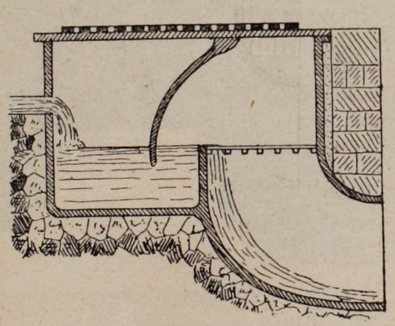


Fig. 38. — Siphon à diaphragme.

Dans la cour, on voit généralement une entrée d'eau

qui reçoit des eaux ménagères, et est munie d'un *siphon à cloche* (fig. 34 à 37), qui a les mêmes inconvénients que la bonde siphoïde des pierres d'évier ou quelquefois d'un appareil en fonte (fig. 38) avec coupe-air, sorte de petite fosse d'un entretien difficile et souvent répété.



Fig. 39. — Appareil à tirage à engrenage (cuvette en faïence à effet d'eau).

Cabinets d'aisances. — Avec le système diviseur, les cabinets sont un peu mieux disposés que dans la maison avec fosse. Les cuvettes, du système Havard (fig. 39 et 40) y sont généralement employées; l'occlusion y fait

souvent défaut, car on ne peut pas considérer comme fermeture hermétique la bascule mobile qui laisse béant le trou de chute à chaque évacuation. De plus, le mécanisme

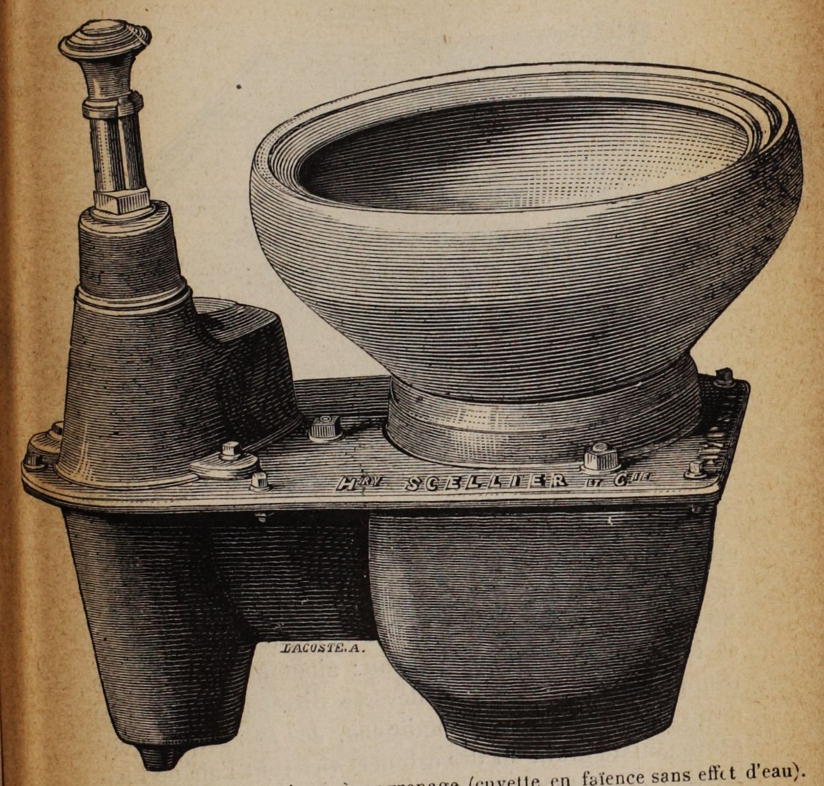


Fig. 40. — Appareil à tirage à engrenage (cuvette en faïence sans effet d'eau).

est coûteux et se détériore facilement. Pourtant, la maison H. Scellier a réussi à faire de ces appareils perfectionnés n'ayant plus les inconvénients des anciens.

Dans certains cabinets communs, la bascule de l'appareil (fig. 41) est mise en mouvement avec le pied, au

moyen d'une complication de leviers et de roues dentées qui souvent s'oxydent et ne résistent pas à un usage un peu prolongé.

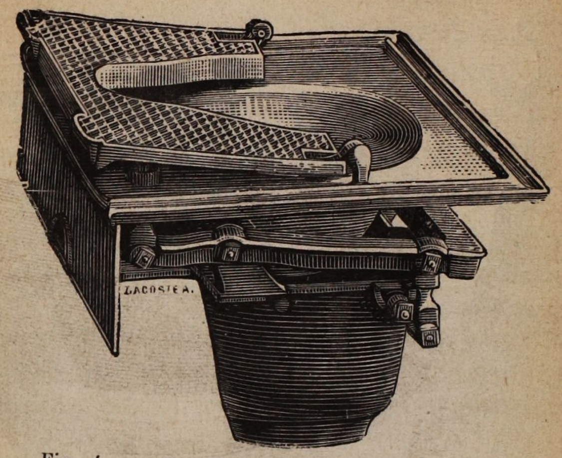


Fig. 41. — Cuvette à bascule sans effet d'eau.

Une disposition de cabinet d'aisances extrêmement défectueuse consiste à placer le cabinet sous un escalier, ce qui fait qu'il n'est éclairé et aéré qu'en second jour, avec un réservoir alimentant à la fois la cuisine par un tuyau et le cabinet par un autre tuyau : ajoutons à cela que le trop-plein du réservoir se déverse directement dans le drain général. Dans ces conditions, des gaz méphitiques provenant du drain ou des cabinets vicieront l'air de l'habitation et contamineront l'eau du réservoir. L'alimentation de la cuisine ne devrait donc pas être faite par ce dernier.

CHAPITRE IV

LA MAISON IDÉALE

Tout à l'égout et eau à tous les étages. — La maison assainie (fig. 42 à 44), possède une double distribution

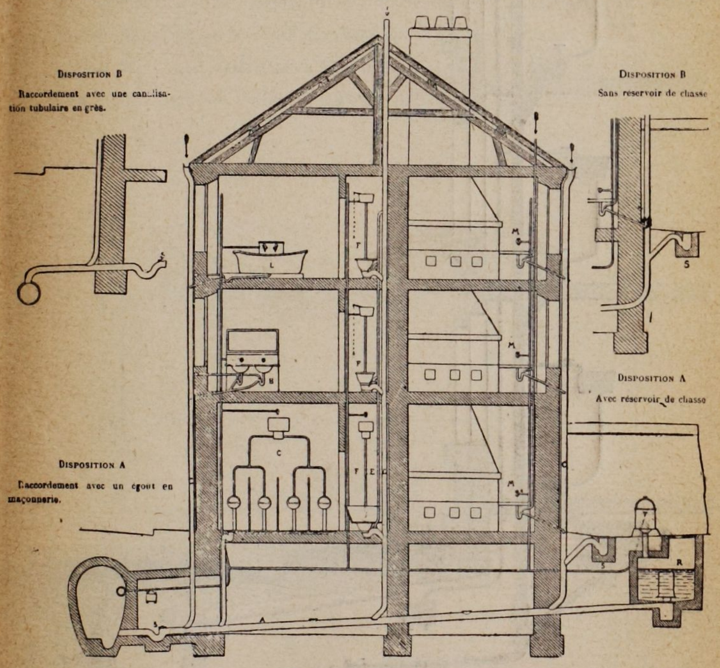


Fig. 42 et 43. — Coupe d'une maison assainie et canalisée pour le système du tout à l'egout. — A. Conduite principale. — R. Réservoir de chasse nettoyant la conduite principale, alimenté par les eaux de la fontaine. — C. Tuyaux de chute. — S. Siphons. — E. Tuyau de ventilation. — F. Water closets. — G. Urinoirs. — H. Lavabos. — L. Baignoire. — M. Eviers de cuisine (d'après Jacob).

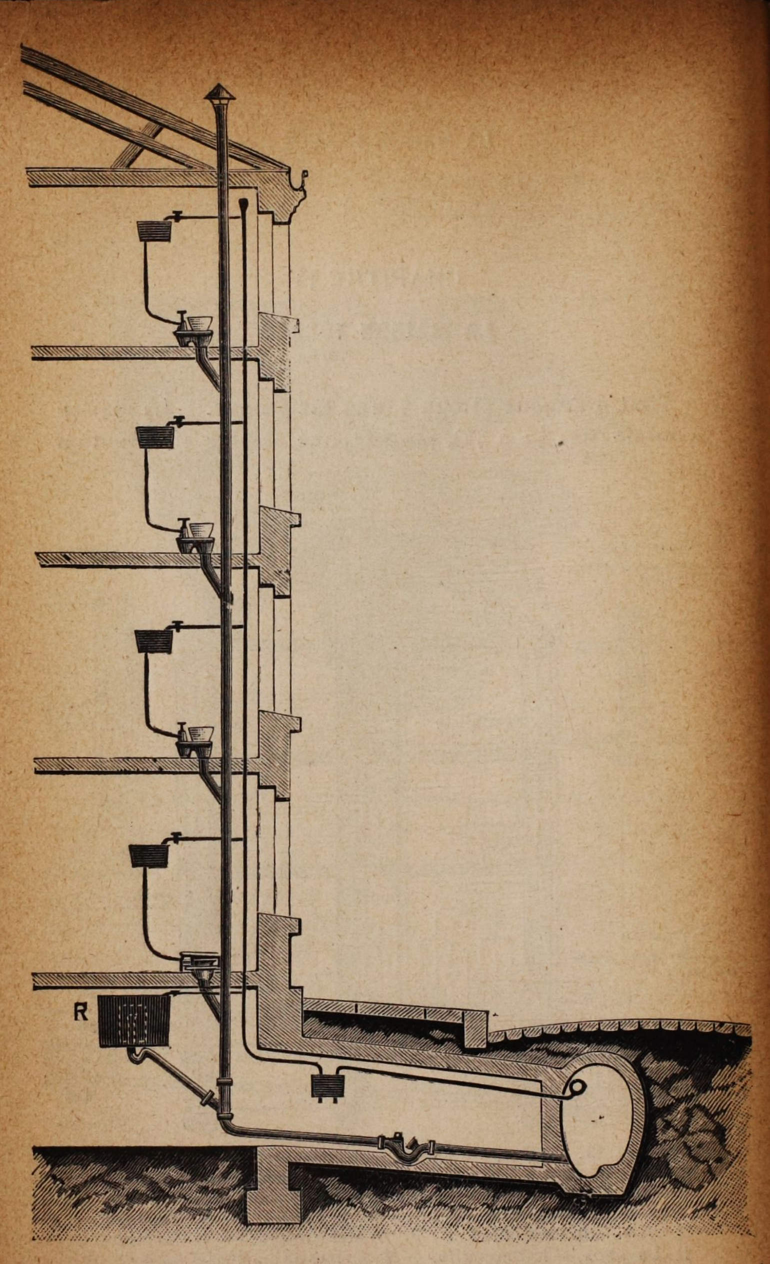


Fig.44.— Installation du tout à l'égout dans une maison ancienne, en conservant les appareils existants, suivant les règlements de 1894 et 1896 (Installation faite par la maison Flicoteaux).

d'eau qui répartit, sur tous les points de l'immeuble, l'eau de source pour la consommation domestique et l'eau de rivière pour les lavages et les soins de propreté.

Les chutes des cabinets d'aisances et tous les tuyaux de descente des eaux pluviales et ménagères sont raccordés sur un réseau de canalisations. Il n'y a plus de vidanges à opérer dans la propriété.

Les fig. 42 et 43 montrent la coupe d'une maison assainie et canalisée par le tout à l'égout, le raccordement avec un égout en maçonnerie ou avec une canalisation tubulaire en grès, avec ou sans réservoir de chasse.

La fig. 44 indique l'application du système à une maison ancienne en conservant les anciens appareils.

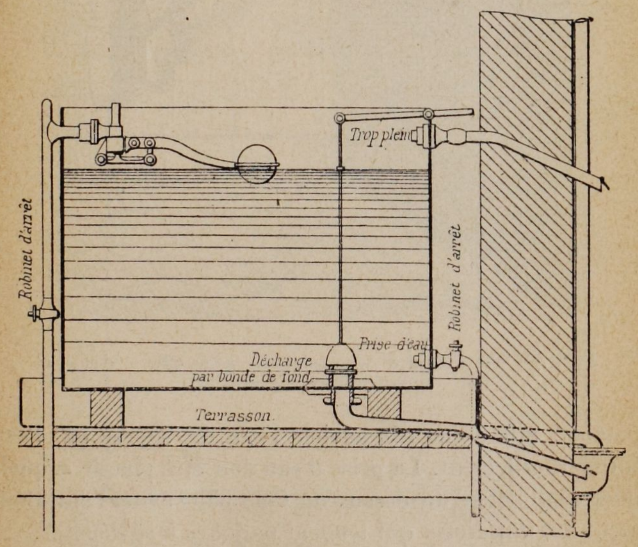


Fig. 45. — Réservoir d'eau.

Réservoir. — Nous donnons (fig. 45) une bonne disposition à adopter pour un *réservoir*. En principe, il est

bon d'avoir deux réservoirs, l'un pour les usages domestiques (baignoire, water-closet, etc.), l'autre pour l'eau

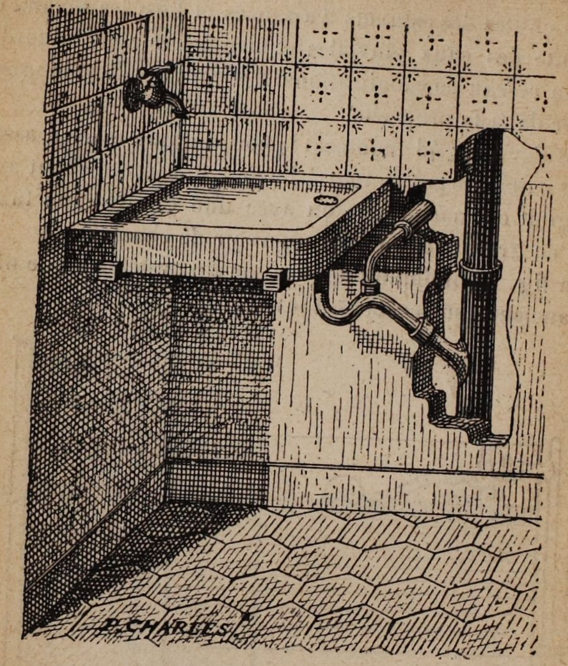


Fig. 46. — Pierre d'évier salubre, avec effet d'eau et siphon obturateur ventilé.

potable, afin de ne pas gâcher l'eau de source ou l'eau filtrée inutilement. La prise d'eau doit être placée à quelques centimètres au-dessus du fond pour éviter l'entraînement des impuretés qui tendent toujours à se déposer.

Les réservoirs doivent être fermés afin d'empêcher l'envahissement des poussières.

Air comprimé pour relever les eaux. — Lorsque les eaux distribuées dans une bâtisse n'ont pas assez de pres-

sion pour atteindre tous les étages de la maison ou de l'édifice, il faut relever les eaux arrivant au rez-de-chaussée ou en cave. L'air comprimé peut fournir la force motrice

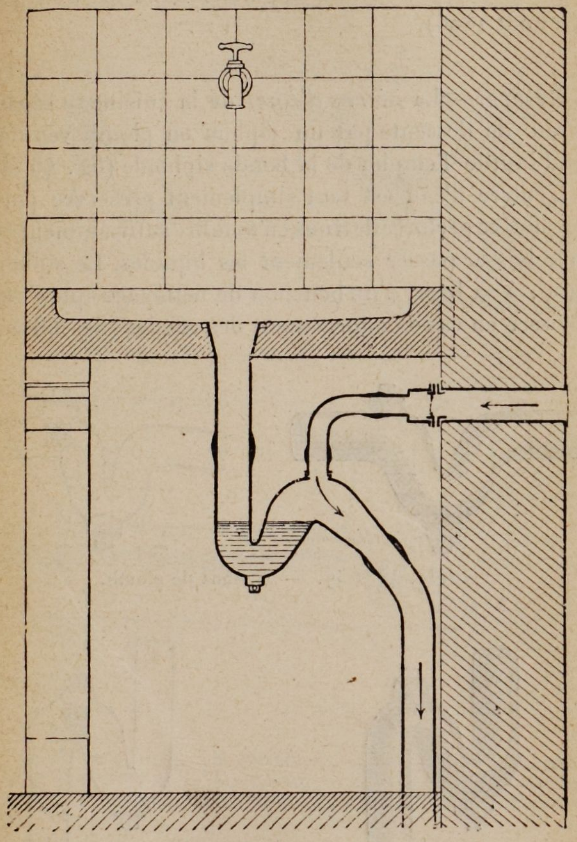


Fig. 47. — Pierre d'évier avec siphon ventilé.

nécessaire à cette élévation avec les appareils Henry, E. Salmson et Beauvalet, qui fonctionnent automatiquement

ou d'une façon intermittente. Un autre système, dû à M. Samain, emprunte à l'eau de source, dans des conditions particulières, la force nécessaire. On trouvera la description détaillée de ces appareils dans le *Génie civil* (1er août 1896).

Eviers. — La *pierre d'évier* de la cuisine se sépare du tuyau de descente par un siphon en plomb ventilé qui rend inutile l'emploi de la bonde siphoïde (fig. 46 et 47).

L'entrée d'eau est tout simplement préservée par une plaque fixe perforée de trous en nombre suffisamment étroits pour laisser passer seulement les liquides. Le siphon est muni, à sa base, d'un bouchon de nettoyage que l'on peut dévisser en cas d'engorgement des coudes (fig. 48 à 52).

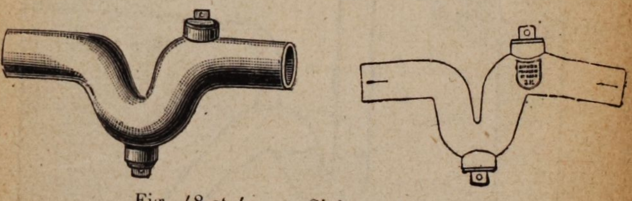
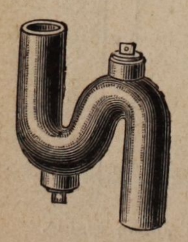


Fig. 48 et 49. — Siphons de plomb.



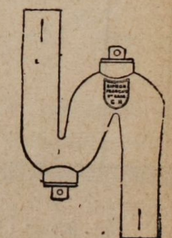


Fig. 50 et 51. — Siphons français.

Les lavabos, toilettes, salles de bains, sont pourvus de

tuyaux de décharges siphonnés de la même façon (fig. 53 et 54).

On voit, sur la fig. 54, comment l'eau de la baignoire est conduite dans le tuyau de descente qui la dirige vers l'égout.

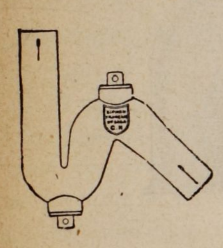


Fig. 52. — Siphon français.

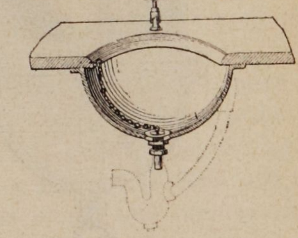


Fig. 53. — Disposition d'un lavabo.

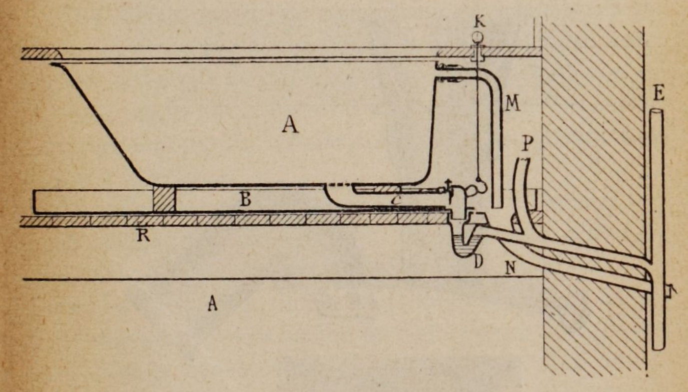


Fig. 54. — A, baignoire. — B, terrain. — C, évacuation. — K, manœuvre de l'évacuation. — D, siphon. — E, tuyau de descente. — M, trop-plein.— N, indique-fuite débouchant à l'air libre. — P, ventilation. — R, parquet.

Des *vidoirs* s'installent dans l'office et dans le cabinet de toilette. Ils sont lavés par un réservoir de chasse à débit facultatif. Les vidoirs remplacent avec avantage les

pierres d'évier; il suffit de les recouvrir d'une claie

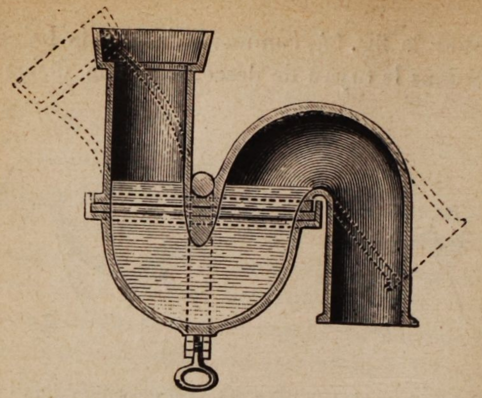


Fig. 55. — Siphon vertical (Guinier-Vuillot).

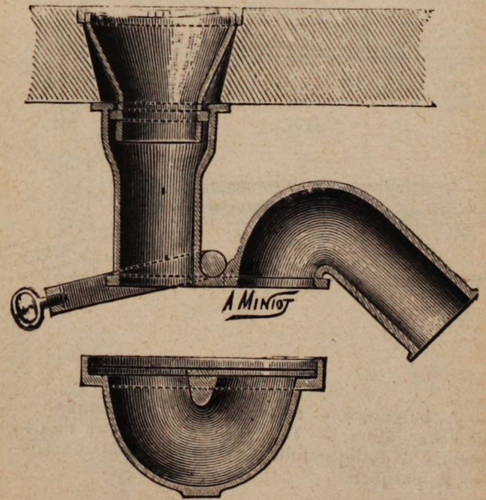


Fig. 56. — Siphons pour éviers (Guinier-Vuillot).

mobile qui rend l'appareil à sa destination primitive dès qu'elle est enlevée.

Siphons. — *Siphon à visite instantanée.* — Ce système nouveau de siphon (fig. 55 et 56), exploité par la maison P. Vuillot (Th. Guinier), présente les avantages suivants :

1° Il permet d'obtenir un dégorgement complet et rapide par le seul déplacement latéral du collier qui retient la partie inférieure du siphon, au moyen d'une simple vis de serrage ;

2° Ces siphons sont en fonte de fer ; ils présentent donc sur les siphons en plomb l'avantage de ne pas se déformer comme ces derniers lorsqu'on s'efforce de les dégorger avec des tiges de métal. Ces siphons ont donc une durée illimitée, alors que ceux en plomb sont rapidement hors d'usage, et, par leur remplacement, sont une cause continuelle de dépenses ;

3° La surface interne de ces siphons est émaillée, ce qui les distingue de tous les autres systèmes de siphons. Aussi peut-on entretenir à l'intérieur de ces siphons une propreté absolue ; les eaux grasses ou savonneuses ne sauraient s'attacher aux parois, les encrasser peu à peu et obturer le siphon à la longue.

Ces siphons comportent trois dispositions d'arrivée ; verticale, oblique ou horizontale, et, pour chacune d'elles, la sortie peut être verticale, oblique ou horizontale.

Par les avantages dus à l'émaillage intérieur de ces siphons et leur grande facilité de dégorgement, ce système de siphon se trouvait tout indiqué pour les éviers de cuisine.

Le siphon d'évier comporte un cone en fonte recouvert d'émail blanc et fermé à sa partie supérieure par une grille en cuivre. Ce cône se scelle dans la pierre d'évier. Au-dessous de la pierre, le siphon à visite instantanée vient s'adapter à la partie inférieure du cône par un mouvement dit « à baïonnette ». L'arrivée de ces siphons est toujours

verticale; seule, la sortie peut être verticale, oblique ou horizontale.

Cabinets d'aisances, etc. — Les *cabinets d'aisances* de la maison salubre sont spacieux, bien ventilés et bien éclairés.

Les fig. 59 à 61 indiquent de bonnes dispositions à adopter, avec ventilation des siphons des cuvettes en poterie émaillée.

Les cabinets d'aisances doivent être pourvus de cuvettes sous lesquelles sont placés des siphons hydrauliques (fig. 57 et 58), lavées par les chasses vigoureuses de réservoirs d'une contenance d'au moins 10 litres qui se vident

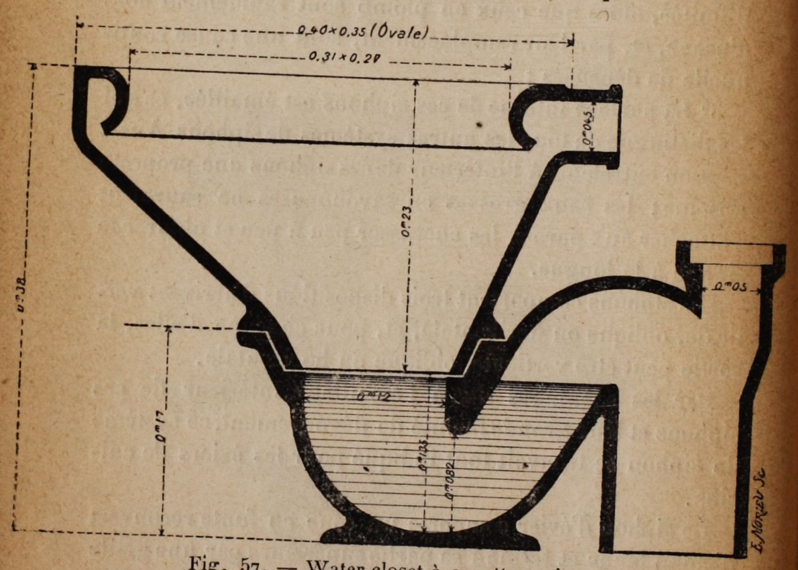


Fig. 57. — Water-closet à cuvette conique.

et se manœuvrent à volonté. Le temps normal d'écoulement de cette chasse est de 4 secondes, ce qui noye et entraîne rapidement toutes les matières.

Les valves doivent être proscrites.

Rappelons que les siphons ne sont excellents que lorsqu'on dispose d'assez d'eau pour faire franchir aux matières les deux coudes dont ils se composent. Dans le cas où l'eau ne pourrait pas être fournie en quantité suffisante, il faudrait proscrire le siphon et le remplacer par une valve automobile ou mue à la main, et susceptible de former, avec le fond de la cuvette, une fermeture hydraulique.

D'autre part, il ne faut pas oublier que si l'on quitte un

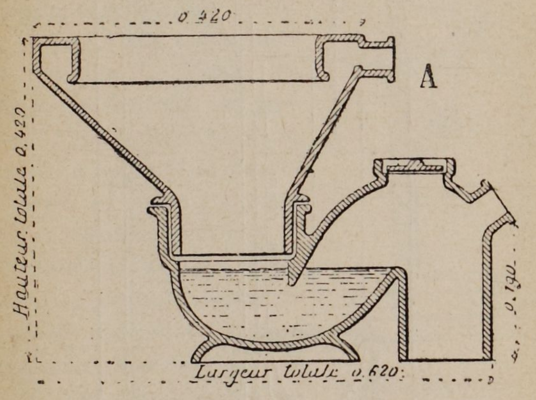


Fig. 58. — Cuvette à siphon.

appartement pour quelque temps, en laissant le siphon plein d'eau, cette eau ne tarde pas à s'évaporer, le désiphonage se produit, et les gaz délétères se répandent. L'appareil idéal est donc la combinaison du siphon et de soupapes. Cependant, en versant dans la garde d'eau du siphon (qui doit avoir au moins 4 centimètres) environ 1/4 de litre d'huile ou de pétrole, on remédie à cet inconvénient.

Le réservoir de chasse, d'origine anglaise, se compose d'un récipient en maçonnerie ou en métal d'une capacité variable, et d'un siphon dont la grande branche plonge

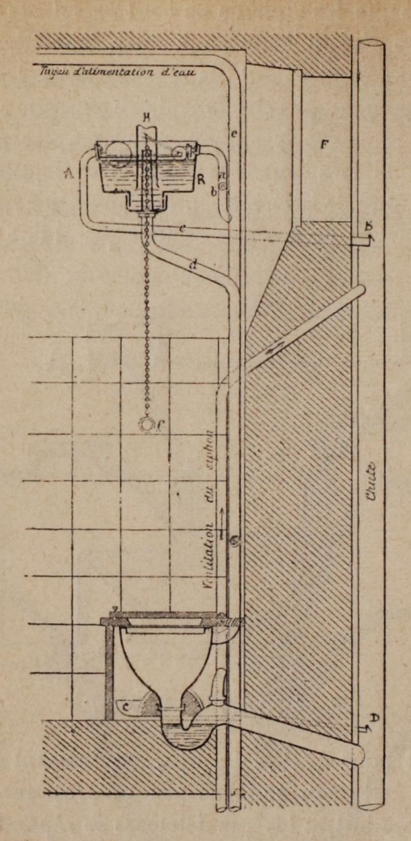


Fig. 59.— Cabinets d'aisances à l'anglaise.

H, cloche dont le fond plonge constamment dans l'eau et qui empêche les odeurs de la cuvette de remonter dans la pièce.

AB, trop-plein qui débouche en B, à l'extérieur du mur dans la cour (et non dans le tuyau de chute ou l'égout).

C, terrasson qui recueille les eaux coulant entre le bois du siège et la cuvette; il débouche en D, à l'extérieur du mur.

F, baie qui éclaire et aère le cabinet.

dans une bâche où l'eau est maintenue à un niveau convenable (1).

A mesure que l'appareil reçoit de l'eau par sa partie supérieure, l'eau pénètre dans l'intervalle situé entre la cloche et le tube qui est ouvert par le bas. Lorsque, dans cet intervalle, l'eau présente un certain niveau, elle se déverse dans le tube qui forme siphon et toute l'eau de l'appareil s'écoule ainsi.

Au moyen d'une application de la fontaine de Héron, les constructeurs français ont perfectionné l'appareil de chasse en disposant un appareil de détente qui assure le fonctionnement parfait et régulier du siphon.

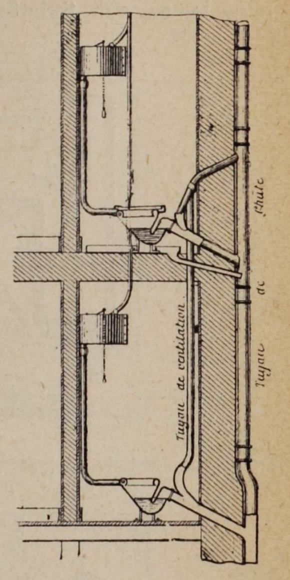


Fig. 60. — Cabinets d'aisances superposés montrant la ventilation des siphons.

Les water-closets sont généralement appliqués contre le mur et le tuyau de chute est placé à l'extérieur. Les cuvettes, très simples, sont disposées sur un siphon en grès se raccordant directement avec le tuyau de chute ; l'eau y pénètre par projection et les nettoie en circulant au pourtour de leur rebord perforé ; les joints sont

(1) Dans beaucoup de cas, les réservoirs de chasse fonctionnent automatiquement, c'est-à-dire qu'on y envoie sans cesse une même quantité d'eau, de façon à obtenir au bout d'un temps qui est toujours le même, la chasse désirée, lorsque le siphon est amorcé de lui-même Dans le réservoir à tirage au contraire, l'amorçage est volontaire. Dans certains sytèmes se trouve en A un ajutage qui permet à l'air comprimé dans la cloche de s'échapper à plusieurs reprises, tant que l'eau n'a pas atteint le niveau d'amorçage.

établis avec le plus grand soin ; ceux des cuvettes sont faits à l'aide d'un mastic au blanc de zinc, de préférence au ciment. Les sièges qui recouvrent les appareils sont à charnières, et l'on peut même utiliser la cuvette comme vidoir pour les eaux de toilette et autres.

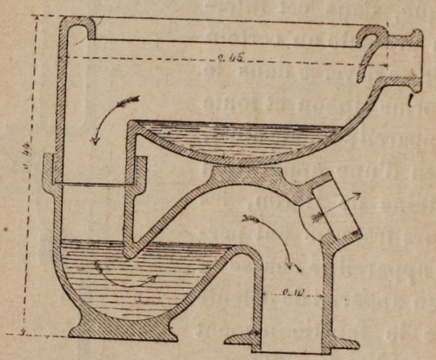


Fig. 61. — Cuvette en poterie émaillée, avec regard de ventilation pour le siphon.

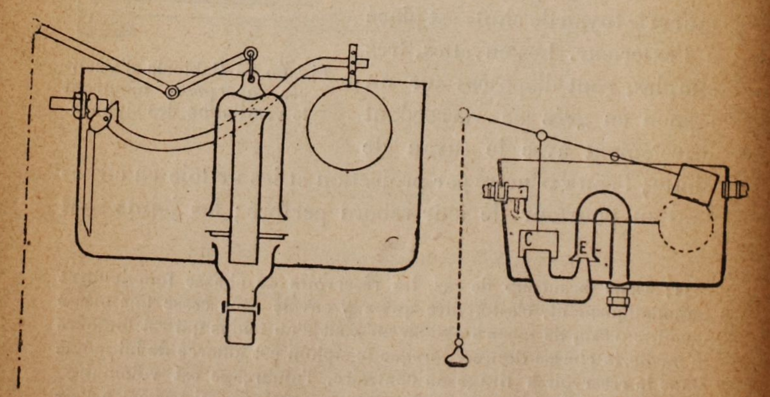


Fig. 62. — Réservoir de chasse.

Fig. 63. — Réservoir de chasse facultative.

Les *réservoirs de chasse* n'alimentent que les cabinets et sont placés au-dessus des water-closets; ils fonctionnent le plus souvent à l'aide d'un levier actionné par un tirage

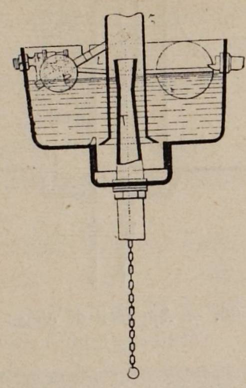


Fig. 64. — Appareil de chasse, système Beau.

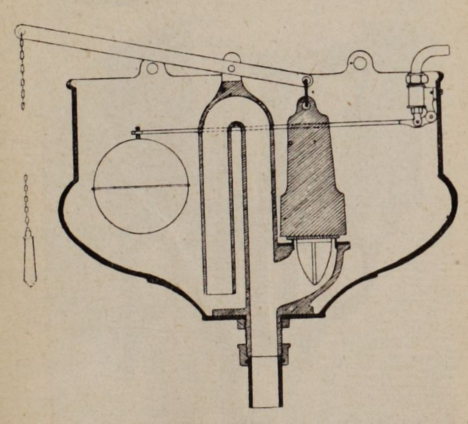


Fig. 65. — Appareil de chasse.

dont la poignée est à la hauteur de la main (fig. 62 à 66); leur capacité est d'environ 10 à 15 litres et les chasses qu'ils

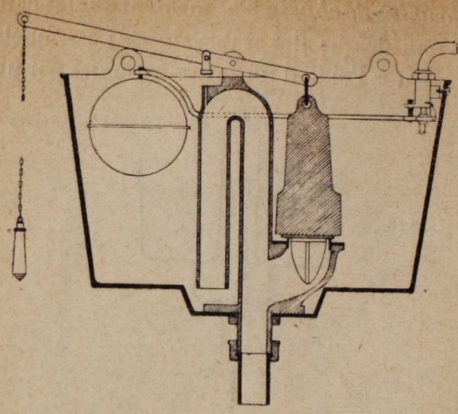


Fig. 66. — Appareil de chasse.

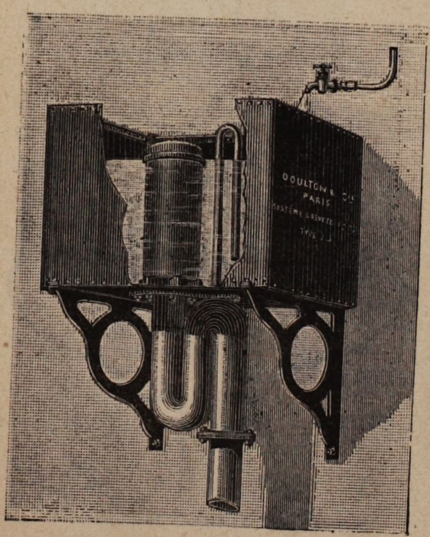


Fig. 67. — Réservoir avec siphon à chasses automatiques sans mécanisme « le Progrès », système Doulton. S'emploie spécialement pour le nettoyage des latrines, etc. (Diamètre de la sortie : 0^m075).

produisent conservent la même vitesse tant qu'il reste de l'eau dans la cuve. L'eau, à la sortie du réservoir, est dirigée sur la cuvette par une conduite verticale en plomb ou en fer de o m. o35 à o m. o4 de diamètre; le raccord de la tubulure avec la cuvette est effectué avec du chanvre et du blanc de zinc, mais il vaut mieux employer une bague en caoutchouc spécialement moulée pour ces sortes de joints.

La fig. 67 donne la vue du siphon de chasse « le Progrès », construit par la maison Doulton, et qui fonctionne automatiquement.

Réservoir de chasse, système Beau (fig. 59 et 64). — H, cloche mobile, fermée en haut, ouverte en bas, suspendue au levier L, qui reste dans la position indiquée par la fig. 64 au moyen du contrepoids P;

R, robinet par lequel arrive l'eau;

F, flotteur du robinet;

K, trop-plein;

L, levier auquel est attaché une chaîne ou une ficelle qu'il faut tirer pour opérer la chasse d'eau (ce qui fait basculer le levier autour de son pivot, fait enfoncer la cloche dans l'eau et amorce le siphon (1); l'eau s'écoule alors par la tubulure T jusqu'à ce que le réservoir soit vide).

Réservoir de chasse facultative (fig. 63). — Siphon à deux branches, dont la plus petite est au-dessus d'un tube débouchant dans une cloche. Lorsqu'on fait manœuvrer le levier, l'eau contenue dans la cloche est refoulée et pénètre dans le siphon, qu'elle achève de remplir et qu'elle amorce ainsi.

(1) Lorsqu'on enfonce la cloche H, l'air qui se trouve à sa partie supérieure est comprimé et sa pression le fait s'échapper; l'eau du réservoir remonte alors dans la cloche jusqu'à l'orifice du tube; à ce moment le siphon est amorcé.

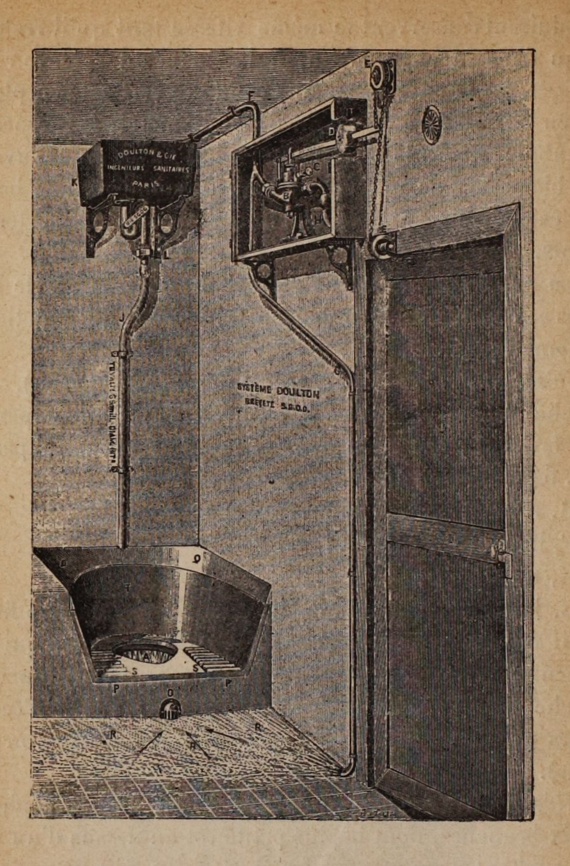


Fig. 68. — Siège commun à la turque. —Fonctionnement : sous l'action de la porte, la soupape régulatrice B s'ouvre et laisse arriver l'eau dans le réservoir automatique K en même temps que le sol du cabinet se trouve lavé. Lorsque la porte, ramenée par un ressort, ou par un contrepoids, a repris sa position primitive, la soupape régulatrice, en se refermant lentement, ne laisse écouler l'eau que le temps nécessaire pour remplir à moitié le réservoir de chasse K, et quand on quitte le cabinet, il se produit une nouvelle action qui a pour effet d'achever de remplir le réservoir; il se dégage alors brusquement, et effectue le nettoyage de la cuvette et du siphon Doulton).

Dans les *cabinets à usage commun* (fig. 68 et 69), l'aménagement est à peu près le même que pour ceux à usage particulier. On peut disposer, à volonté, le siège pour s'asseoir ou pour monter, et les réservoirs de chasse

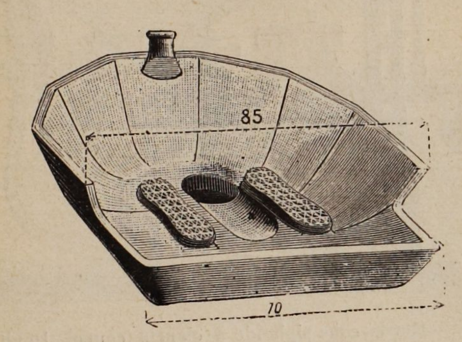


Fig. 69. — Siège commun à la turque (Flicoteaux).

fonctionnent automatiquement ou se manœuvrent à la main. L'emploi de la lave et du grès émaillés se recommande pour les sièges de ces cabinets ; les carreaux en grès cérame conviennent pour le sol, de préférence aux enduits et ciment, qui s'imprègnent et répandent bientôt de mauvaises odeurs; on peut faire aussi le sol en plomb.

La cuvette est à effet d'eau et emboîtée dans le collet d'un siphon obturateur hydraulique en grès.

Une grille en cuivre est installée sur le sol pour recevoir l'urine du sol (qui est incliné) et l'amener dans la cuvette.

Comme appareil de luxe, répondant à toutes les exigences, nous signalons le garde-robe siphoïde à clapet, de la maison Doulton (fig. 70 et 71). Il comprend un siphon en

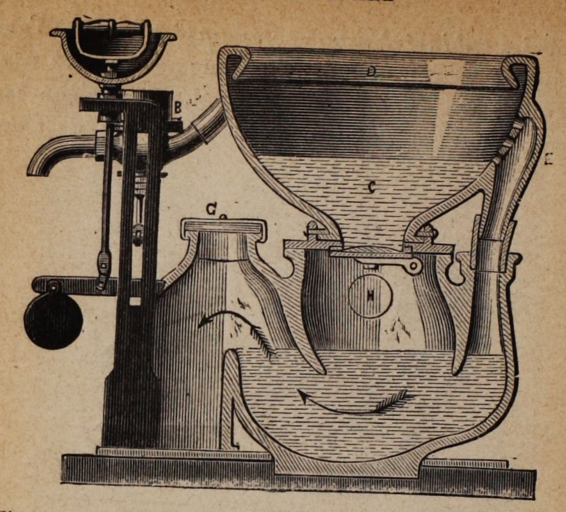


Fig. 70. — Garde-robe siphoïde à clapets (coupe) (Doulton).

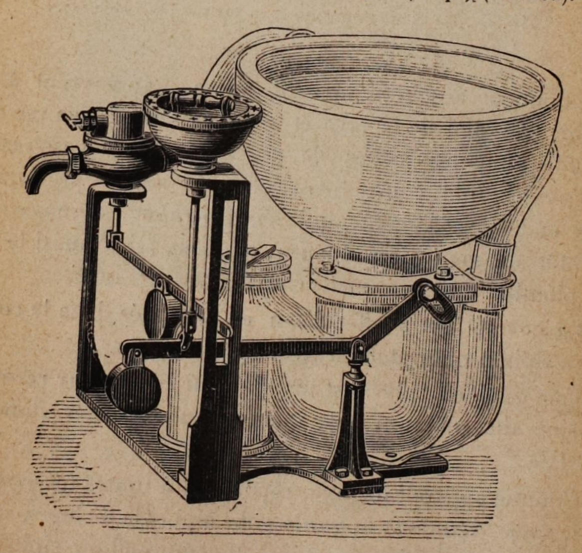


Fig. 71. — Garde-robe siphoïde a clapets (élévation) (Doulton).

grès placé sur le plancher et communiquant avec le tuyau de descente. L'eau arrive en passant à travers une valve régulatrice, qui règle le débit. La cuvette est en faïence et présente un rebord pour la distribution d'eau. Un trop-plein empêche l'eau de dépasser un certain niveau dans la cuvette. Enfin, un branchement est ménagé pour y adapter un tuyau de ventilation.

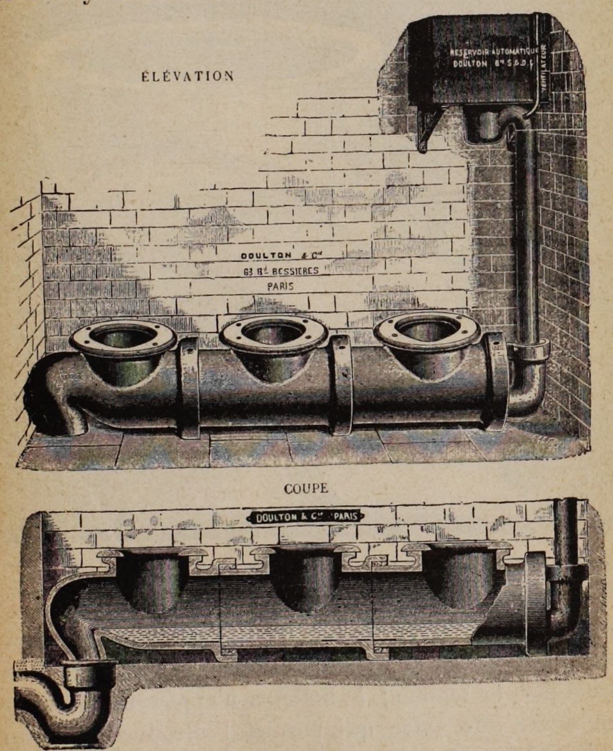


Fig. 72 et 73. — Latrines, système Doulton.

La maison Doulton fabrique des latrines composées d'un simple tuyau en grès de 0 m. 30 de diamètre et recevant des sièges en chêne (fig. 72 et 73). D'un côté, ce

tuyau est terminé par un siphon, qui maintient constamment l'eau dans l'appareil ; de l'autre, il communique avec un réservoir de chasse automatique.

La maison anglaise Jennings fabrique une garde-robe en une seule pièce de faïence (fig. 74). Elle se compose

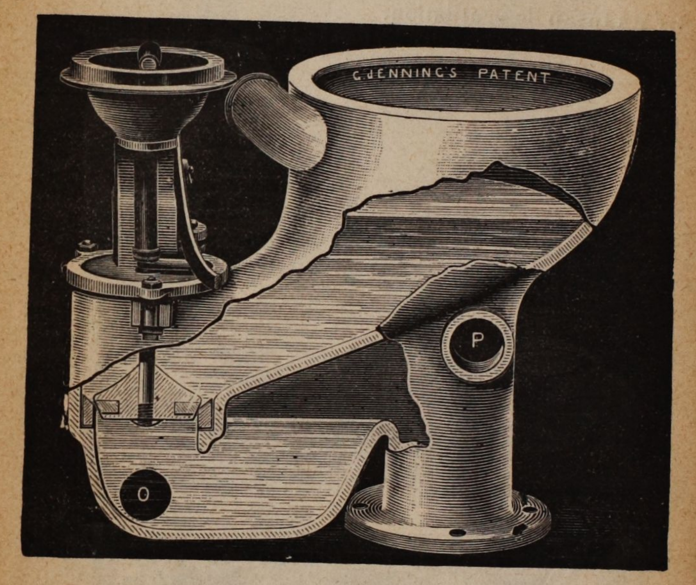


Fig. 74 — Appareil Jennings.

d'une cuvette et d'un siphon séparés par une soupape entourée d'un flotteur. Quand on lève la soupape, l'eau s'écoule par le siphon ; le flotteur, n'appuyant plus sur l'eau, ouvre une valve qui permet l'introduction d'eau dans la cuvette.

La maison Porcher construit un water-closet sans siphon. Il exige moins d'eau qu'un appareil à siphon. L'évacuation se fait par le côté lorsqu'on soulève un fer-

moir siphoïde qui retient l'eau dans la cuvette et sert de trop-plein. On peut construire le même appareil avec siphon à la partie inférieure.

Le *sanitaire* Flicoteaux se compose d'une cuvette et d'un siphon en faïence, fonctionnant à l'aide d'un réservoir de chasse spécial (fig. 75). Dans une cuve métallique est plongé un siphon dont la grande branche communique avec la garde-robe, et dont la petite reçoit l'extrémité d'un petit tuyau I, faisant fonction d'injecteur. Quand le réservoir est plein, la partie coudée du siphon est à 1 centimètre au-dessus du niveau d'eau. Si alors on appuie sur le bouton B, l'eau de la ville s'élance par l'injecteur, remplit le siphon et l'amorce. Une disposition spéciale du flotteur du robinet de niveau permet à ce robinet de ne se fermer qu'au dernier moment. Ce flotteur est placé dans une cuve, qui ne se remplit que lorsque le niveau maximum de l'eau est atteint; l'eau déborde alors dans cette cuve pour la remplir brusquement. Quand le réservoir se vide, l'eau de la cuve s'échappe par un petit trou.

Certains appareils de chasse fonctionnent sans qu'on ait à s'en occuper, ni même appuyer sur un bouton. Le simple fait de fermer ou d'ouvrir la porte des water-closets provoque une chasse vigoureuse qui nettoie la cuvette. Ces appareils ont le seul inconvénient de dépenser beaucoup d'eau et parfois sans motif, puisqu'il suffit d'ouvrir la porte pour produire la chasse (fig. 68 ci-avant).

Le système dit *français* (Havard-Loyer) (fig. 76). garde l'eau à la hauteur que l'on veut dans la cuvette Quand on tire la poignée de la soupape, on produit l'évacuation ; quand on pousse cette même poignée, on introduit de l'eau dans l'appareil. L'eau n'arrive que quand la soupape est fermée ; on n'en use donc pas inutilement.

La maison François supprime le siphon, qui dépense beaucoup d'eau. Elle a un appareil à deux valves, cons-

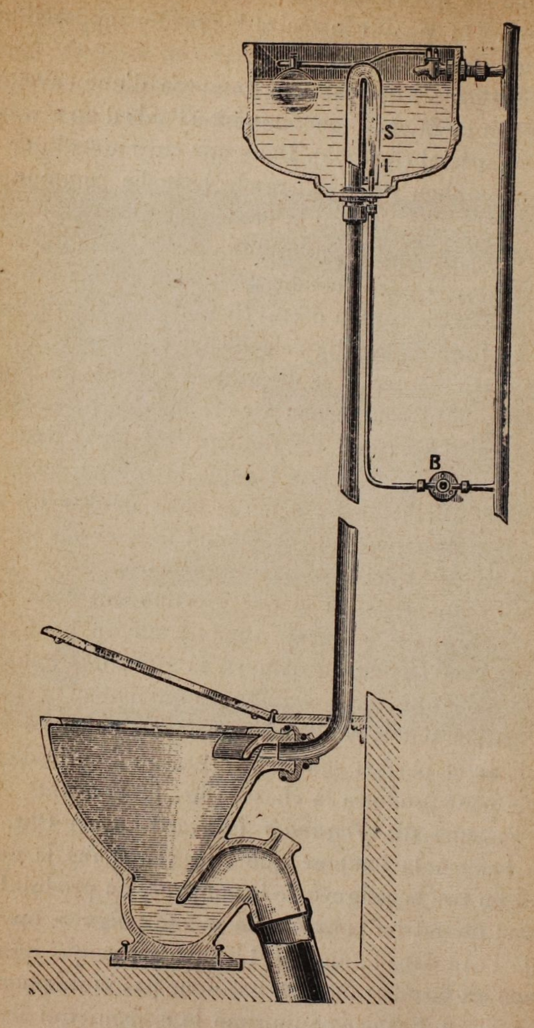


Fig. 75. — Appareil sanitaire Flicoteaux.

truit de sorte qu'une seule valve est ouverte à la fois ; il n'y a jamais communication directe de l'appartement avec le tuyau de descente.

Appareil de chasse automatique. — M. Lafforgue a imaginé, en 1892, un système pour l'évacuation automatique des vidanges et des eaux pluviales et ménagères.

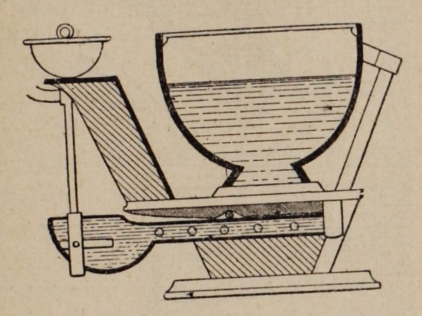


Fig. 76. — Garde-robe : Système dit français.

C'est l'air comprimé qui joue le principal rôle dans ce système qui peut être alimenté seulement par de l'eau de Seine, ce qui peut réaliser, sur le gaspillage ordinaire de l'eau de source, une économie de 70 pour 100.

Le système Lafforgue peut s'adapter aux anciens systèmes de garde-robe « à l'anglaise » ; pour cela, il suffit de placer, au bas du tuyau de chute des cabinets d'aisances, au rez-de-chaussée ou dans les caves, une cuve d'environ 0 m. 60 de long, 0 m. 40 de large et 0 m. 35 de haut. Cette cuve, fermée hermétiquement, est munie d'un siphon de 0 m. 11 de diamètre s'amorçant automatiquement au moyen de l'air comprimé.

L'appareil se compose donc (fig. 77) de cette cuve B, mise en communication directe avec le tuyau de chute C des matières, sur lequel se greffe un second tuyau rece-

vant les eaux pluviales, ménagères et l'eau de Seine, qui l'alimente à débit constant.

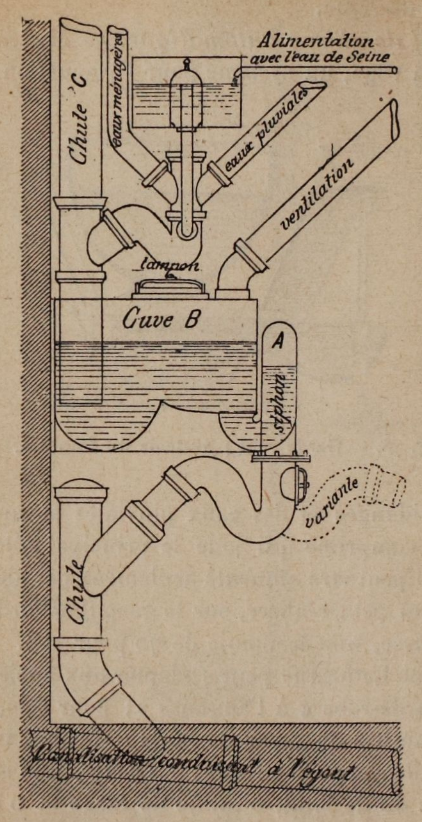


Fig. 77. — Appareil de chasse automatique (système Lafforgue).

Cette eau se mélange avec les matières de vidange et les eaux pluviales et ménagères et le niveau s'élève sans cesse dans la cuve B. Cette cuve, munie en haut d'un tampon et d'un tuyau de ventilation, communique, par le bas,

avec un siphon recourbé en U, formant fermeture hydraulique complète.

Le siphon débouche dans un autre tuyau de chute D qui tombe à son tour dans la canalisation conduisant à l'égout public.

Lorsque la cuve B est pleine, l'air qui se trouvait à sa partie supérieure est refoulé dans le tuyau de ventilation et remplacé par de l'eau. En même temps que le niveau de l'eau s'élève dans la cuve, il monte dans la branche verticale du siphon. Mais la cuve communique avec l'air extérieur, tandis que la branche du siphon emprisonne une couche d'air A qui, en se comprimant par l'ascension de l'eau, fait que le niveau de l'eau dans le siphon est au-dessous de celui de l'eau dans la cuve. L'eau continuant à affluer, il arrive un moment où sa pression finit par vaincre la résistance de l'air comprimé A, qui est refoulé et s'échappe par la canalisation. L'amorcement se produit aussitôt et l'eau de la cuve remplit instantanément les deux branches du siphon, puis est entraînée avec force dans la canalisation. Cette chasse vigoureuse aide à la dilution des matières et à leur évacuation.

Quand la cuve est vidée, son niveau s'élève peu à peu par l'apport continuel de l'eau de Seine et les mêmes faits se reproduisent périodiquement.

Appareil sans réservoir, système Lefèvre (fig. 78). — Un cylindre C à deux tubulures est mis en communication par la tubulure inférieure A avec la canalisation d'eau de la ville et par la tubulure supérieure B avec la cuvette. Dans ce cylindre se meut une tige portant intérieurement au cylindre deux pistons. Le bouton supérieur D de cette tige se place sous le siège. Un ressort à boudin s'appuyant sur ce bouton et sur ce cylindre soutient la tige soulevée à l'état normal. Dans cette position, la communication entre

A et B ne peut avoir lieu à cause du piston inférieur qui est interposé entre ces deux tubulures.

Au moment où, en s'asseyant sur le siège S, on appuie sur le bouton D, on fait descendre dans le cylindre les

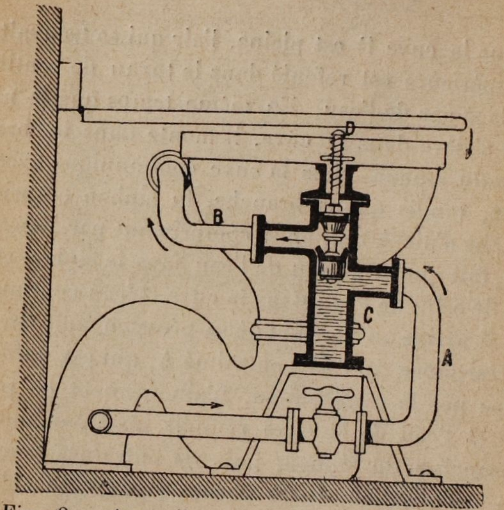


Fig. 78. — Appareil sans réservoir, système Lefèvre.

deux pistons en comprimant le ressort à boudin. La communication entre A et B est alors interrompue par le piston supérieur.

Lorsque le siège ne supporte plus aucune pression, le ressort à boudin soulève le bouton D et fait remonter la tige du piston. A ce moment-là, la communication entre A et B s'établit et la vitesse d'ascension de la tige et des deux pistons est réglée de façon à permettre dans la cuvette l'écoulement d'eau voulu par les règlements. Cette vitesse peut, d'ailleurs, être déterminée à volonté au moyen d'une ouverture pratiquée dans le fond supérieur du cylindre et qui laisse l'air emmagasiné entre le piston supérieur et le

fond s'échapper avec une plus ou moins grande rapidité.

Cet appareil supprime donc les réservoirs et leurs accessoires ; il est automatique, et la pression de l'eau qui s'écoule est celle de la canalisation de la ville même. Le bruit est considérablement diminué et ne cause aucune vibration aux cloisons. Il ne peut y avoir en outre aucune perte d'eau.

Un robinet d'arrêt peut se placer avant le cylindre, pour permettre la visite de cylindre, s'il y a lieu, sans arrêter le service de l'eau dans les autres pièces d'un appartement.

Une disposition du cylindre, basée sur les différences de pression qui s'exercent sur deux pistons de diamètres différents dans un même milieu, permet de faire fonctionner l'appareil à basse pression.

On peut en outre, si on le désire, actionner le piston directement au moyen d'un levier placé à la portée de la main et agissant sur le bouton D.

Appareils de chasse perfectionnés. — La plupart des appareils de chasse à siphon présentent l'inconvénient d'une fermeture souvent imparfaite des robinets ou soupapes d'admission commandés directement par un flotteur, inconvénient qui se traduit par un supplément inutile de dépense d'eau, qui peut dépasser 2 litres à chaque vidange du réservoir.

L'appareil fig. 79 à 81, qui fait partie de la catégorie des appareils plongeurs, évite d'une façon absolue la dépense d'eau inutile.

Il se compose d'un réservoir en fonte, d'une cloche formant siphon, d'un couvercle mobile servant à la fois de flotteur et de plongeur, et d'un levier de commande de remplissage. Toute la manœuvre est faite par ce levier, articulé sur un couteau et qui, par son déplacement à droite et à gauche de son axe vertical, produit brusque-

ment l'ouverture ou la fermeture de l'arrivée d'eau. Lorsque ce réservoir est plein et prêt à fonctionner, dit M. Ch. Dantin dans *le Génie civil*, l'eau se trouve à 10 millimètres en dessous du déversoir du siphon : le couvercle flotte librement sur l'eau, le levier se trouve à droite de la verticale (fig. 79) et appuie librement par son poids sur le caoutchouc de fermeture. Ce caoutchouc se trouve enfermé dans une petite cloche (fig. 81) montée sur le côté du levier, à la partie supérieure duquel on a placé une masselotte de 0 kg. 300, dont le centre de gravité G se trouve à 0 m. 32 de l'articulation *a*. La pression sur le caoutchouc est de 0 kg. 600 ; l'orifice d'arrivée d'eau a 3 millimètres de diamètre, soit 7 mm. carré de section ; la poussée produite par l'eau de la ville, pour une pression de 60 mètres, est donc de 0 kg. 42. On voit que cette arrivée d'eau sera facilement fermée par l'action du poids du levier, et cela dès que le levier passera brusquement de gauche à droite.

Le volume et le niveau de l'eau dans le réservoir ne changeront jamais, quel que soit l'état d'écrasement du caoutchouc, puisque le levier passera dans la verticale toujours pour le même état de remplissage du réservoir, et qu'alors il tombera librement à droite, son mouvement n'étant limité que parce que la soupape qu'il porte rencontre l'ajutage d'amenée d'eau.

Le couvercle du réservoir sert en même temps de flotteur ; il porte à gauche une sorte de cuve étanche, et a droite une rainure dans laquelle se meut le levier ; il est articulé sur un axe en forme de couteau et à peu près équilibré ; il est un peu plus lourd du côté opposé à la cuve afin de compenser le poids de la chaîne de tirage.

Lorsqu'on tire sur la chaîne, la cuve formée par la partie gauche du couvercle plonge, faisant ainsi monter suffisamment le niveau de l'eau dans le réservoir pour amor-

cer le siphon, comme l'indique la fig. 80. Par la même manœuvre, l'extrémité du couvercle a ramené le levier à

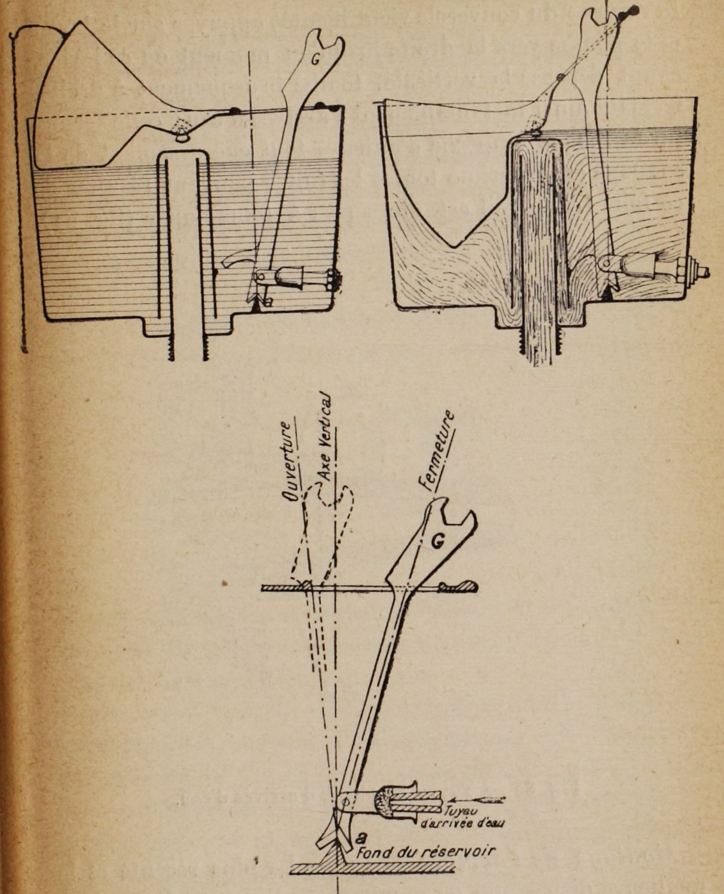


Fig. 79, 80 et 81. — Appareils de chasse perfectionnés. Levier d'alimentation.

gauche de la verticale passant par le couteau, et l'a laissé dans cette position qui permet à l'eau d'arriver librement

par l'ajutage ; le réservoir, vidé par l'action du siphon, se remplit de nouveau, et lorsque l'eau atteint la cuve du couvercle, elle la soulève. Dans ce mouvement, le fond de la rainure du couvercle vient bientôt appuyer sur le levier et le pousse vers la droite jusqu'au moment où ce levier, ayant dépassé la verticale, tombe brusquement à droite, fermant ainsi instantanément l'arrivée d'eau ; cette fermeture brusque empêche d'ailleurs tout encrassement de la soupape et supprime toutes les fuites pouvant résulter de ce fait. L'appareil est alors prêt à fonctionner (fig. 81).

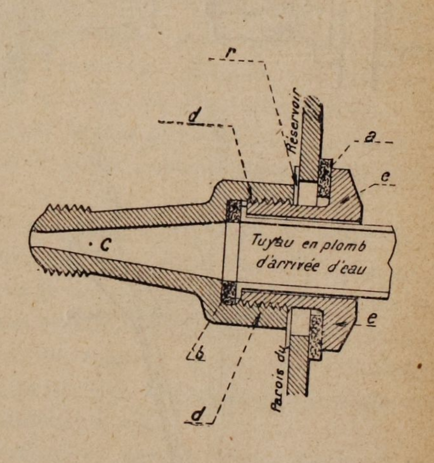


Fig. 82. — Tuyau en plomb d'arrivée d'eau.

Montage de l'arrivée d'eau. — La plus récente et la meilleure disposition de montage de l'arrivée d'eau dans le réservoir d'une maison a été donnée par M. Ch. Dantin dans *le Génie civil* (1).

(1) N° du 25 janvier 1896.

Le tuyau en plomb d'arrivée d'eau (fig. 82) pénètre dans une douille filetée extérieurement. A l'extrémité du tuyau, on rabat une collerette sur laquelle on place une rondelle en caoutchouc *b*.

L'étanchéité du réservoir est assurée par une rondelle en caoutchouc *a*.

L'ajutage *c* a son embase taillée à 6 pans; cette embase vient faire serrage sur 2 demi-rondelles de cuivre, qui prennent appui sur la paroi intérieure du réservoir.

En serrant l'ajutage *c*, on comprime les caoutchoucs *b* et *a*, et on assure ainsi l'étanchéité du tuyau et du réservoir.

Le montage doit être préparé indépendamment du réservoir. L'ouverture de ce dernier est assez grande pour

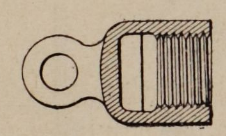


Fig. 83. — Robinet d'arrêt.

laisser passer l'écrou *d*; il suffit d'introduire l'ajutage dans l'appareil, de placer les deux demi-rondelles d'appui *r*, et de serrer l'écrou à bloc.

Le robinet d'arrêt consiste en un simple bouchon taraudé (fig. 83), contenant un caoutchouc, que l'on visse à l'extrémité de l'ajutage d'amenée d'eau. On peut ainsi isoler complètement l'alimentation de l'appareil, et enlever le réservoir, si on le juge nécessaire; il suffit pour cela de desserrer l'écrou pour dégager les deux demi-rondelles, et de tirer le tuyau et sa tubulure hors du réservoir.

L'extrémité du levier d'alimentation est façonnée en forme de clef pour servir à cette opération (fig. 81). La pose et le démontage peuvent donc se faire sans aucun outil, avec un

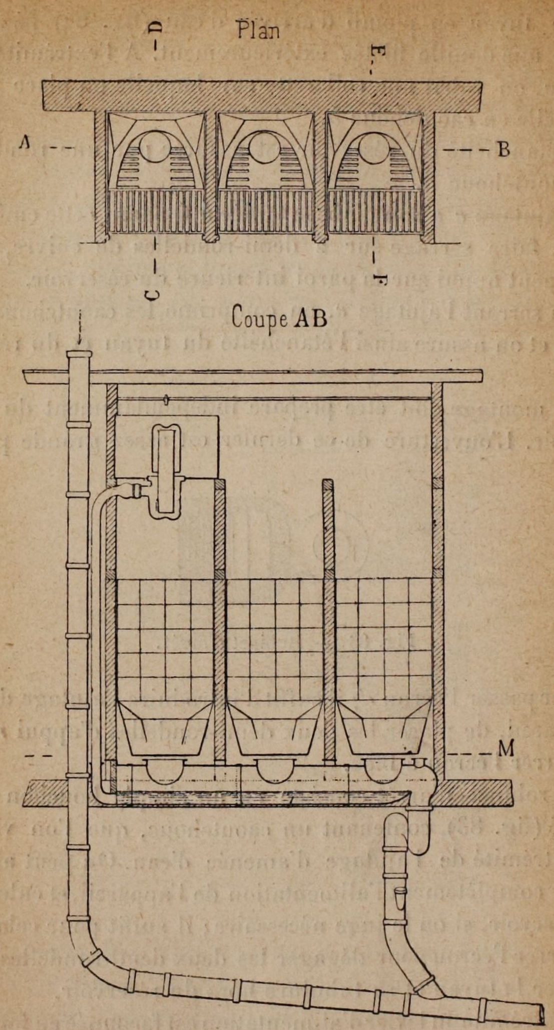


Fig. 84 et 85. — Cabinets communs avec sièges à la turque et latrine collecteur (pour casernes, hôpitaux, lycées, etc.). (Plan et coupe) (Jacob).

simple couteau pour couper le tuyau de plomb à la longueur convenable ; on rabat la collerette avec la tête du levier, qui sert de marteau à cette occasion. Les deux articulations de cet appareil sont obtenues au moyen de couteaux ; leur position évite tout dépôt de nature à retarder l'oscillation.

Latrines et urinoirs. — Dans les établissements publics tels que lycées, écoles, casernes, etc., on fait usage

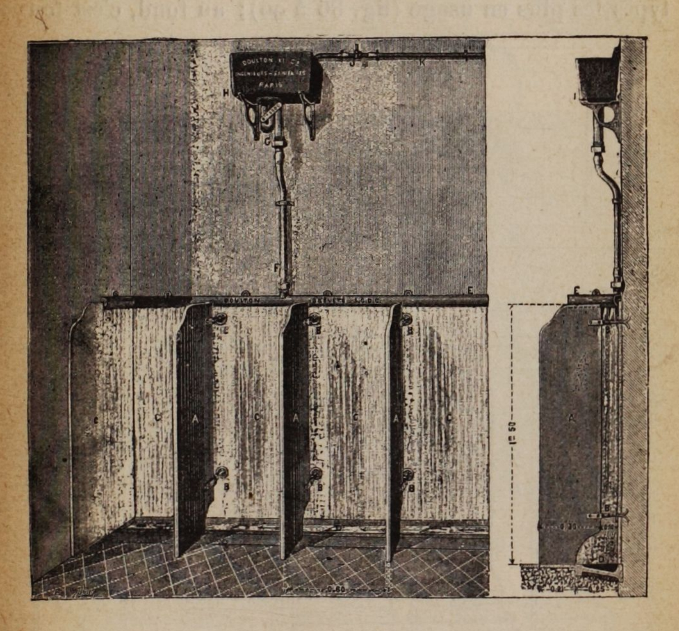


Fig. 86. — D, dalles séparatrices en ardoise ou en marbre. — R, revêtement en ardoise ou en marbre. — C, caniveaux. — A, remise à effet d'eau (Doulton).

de latrines qui se composent de cabinets côte à côte, desservis par un tuyau horizontal en grès vernissé formant retenue d'eau, percé de tubulures au droit des sièges, tuyau

qui est lavé par les chasses d'un réservoir automatique (fig. 84 et 85) ; les urines tombent dans une cuvette rectangulaire établie devant les sièges et remplie d'eau, qui se nettoie de la même manière ; le sol, au-dessus de cette cuvette, est nivelé par une grille à barreaux méplats. A l'extrémité de chacun des bassins, un siphon ventilé raccorde la chute.

Les *urinoirs* peuvent être disposés suivant l'un des trois types les plus en usage (fig. 86 à 90) ; au fond, c'est tou-

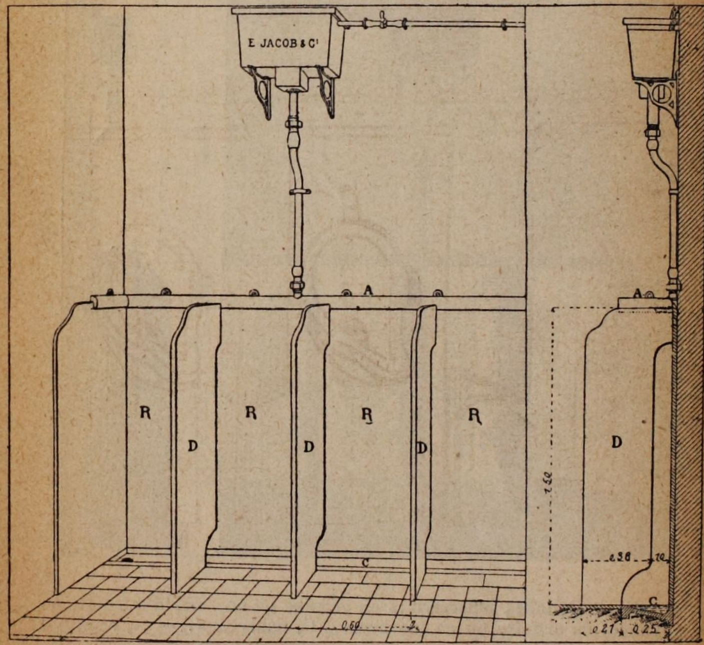


Fig. 87 et 88. — Urinoirs publics avec caniveaux (Jacob).

jours l'eau qu'il s'agit de distribuer en quantité suffisante pour assurer le lavage automatique et empêcher les mauvaises odeurs.

Les dalles séparatrices des urinoirs se font surtout en ardoise ou en marbre; il y a parfois une auge en grès émaillé (fig. 89), formant retenue d'eau. Un autre

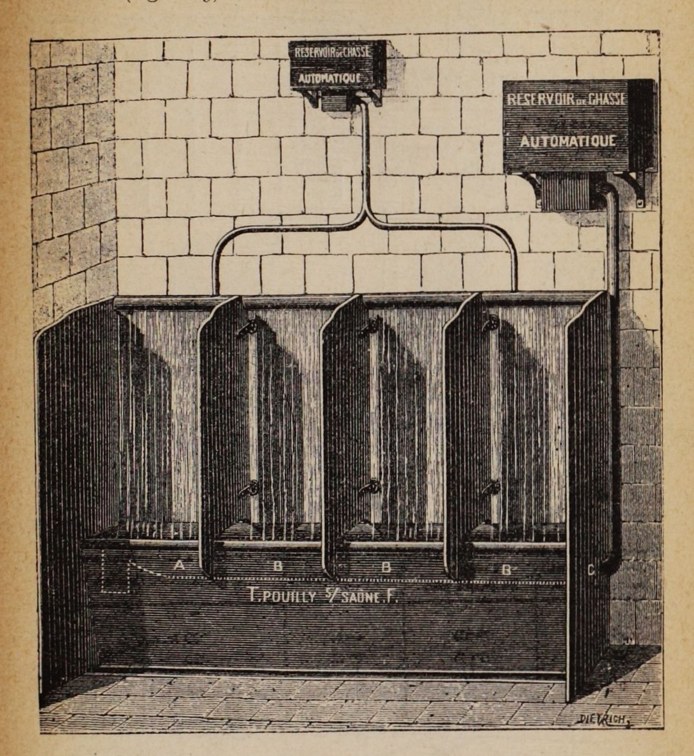


Fig. 89. — Urinoirs publics à auge. — A, auge en grès émaillé, formant retenue d'eau. — B, revêtement et stalles en lave ou en glace. — C, rigole en grès vernis. —L e grand réservoir est d'un volume supérieur à celui de la retenue d'eau dans l'auge; le petit réservoir sert pour le lavage du revêtement (Doulton).

système, peut-être plus dispendieux, mais plus apprécié parfois, est celui des pots-appliques en faïence (fig. 90).

Il faut en moyenne 4 cabinets et 6 urinoirs pour

100 personnes et 2 cabinets et 2 urinoirs par chaque centaine ou fraction de centaine supplémentaire. On doit

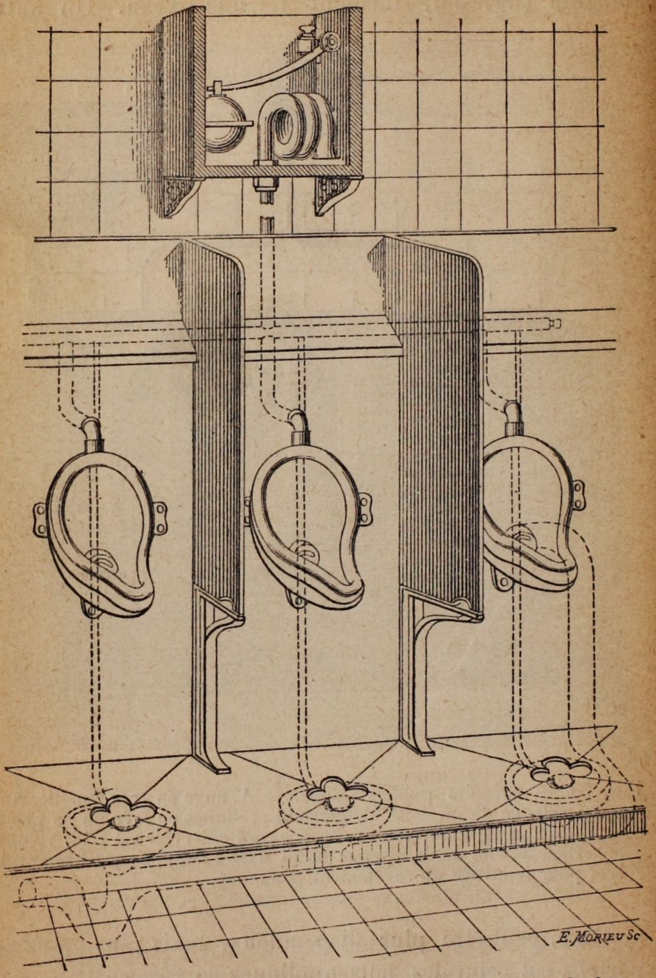


Fig. 90. — Urinoirs avec pots-appliques à stalles et pots de faïence (Jennings).

éviter les angles, saillies, moulures, tout ce qui pourrait arrêter ou conserver la poussière.

Dans les casernes, ateliers, magasins, lycées, écoles, ayant un personnel exclusivement masculin, on installera des sièges à la turque.

Dans les lycées, écoles, ateliers et magasins où la population est exclusivement féminine, ainsi que dans les hôpitaux, on installera des cuvettes forme *bidet* avec siège-rampe ou siège en ébonitoïde forçant les visiteuses à s'asseoir. L'emploi de ces cuvettes supprime les terrassons.

Urinoir à nappe d'huile isolante. — En 1890, la ville de Vienne (Autriche) a mis en service des urinoirs publics du système W. Beetz, qui ont donné d'excellents résultats. Dans ce système, l'arrosage continu est supprimé; il y a donc une économie d'eau énorme. Le principe est d'isoler l'urine de l'air, au moyen d'une nappe d'huile désinfectante, liquide plus léger que l'urine et imperméable.

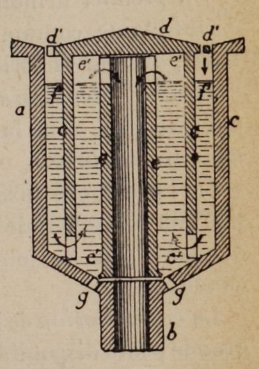


Fig. 91. — Urinoir à huile isolante.

L'appareil (fig. 91) consiste en un bassin *a*, dans lequel s'enfonce un gobelet renversé *c*, dont le fond *d* est percé de trous *d'd'*, par lesquels l'urine tombe dans le bassin. Le tuyau d'écoulement *b* se prolonge en *e* vers le haut, jusque sous le fond du gobelet *c*. De la position des orifices *c'* et *e'*, par lesquels le liquide passe du bassin dans le gobelet et de celui-ci dans le tuyau d'écoulement, il résulte que l'ensemble des pièces forme un siphon.

Pour mettre en train, on commence par verser de l'eau

sur le couvercle *d* jusqu'à ce qu'elle commence à s'écouler par les trous *e'*. On verse alors l'huile qui doit former une nappe d'au moins un centimètre. Dès ce moment, chaque fois qu'on se sert de l'urinoir, l'urine tombe par les trous *d'* sur la couche d'huile, et coule à fond à cause de sa densité. Il s'écoule, par les trous *e'* et le tuyau d'éduction, un volume de liquide égal au volume déversé dans le bassin.

La couche d'huile reste toujours à la surface et rend l'appareil inodore.

L'urinoir est nettoyé chaque jour par la composition d'huile désinfectante, qu'on passe au pinceau dur.

Ce système semble devoir se propager. Il s'exploite sous le nom d'*Urinal*.

Un premier urinoir public, avec emploi d'huile isolante désinfectante, comme à Vienne et à Berlin, a été installé à Paris, avenue Victoria, en 1896.

La *chute des cabinets d'aisances* est, on le sait, placée à l'extérieur, dans la maison salubre (autrefois, dans les maisons insalubres, on la plaçait à l'intérieur de la maison) et prolongée jusqu'au-dessus du toit pour la ventilation ; on recommande surtout l'emploi de tuyaux en plomb donnant peu de joints, en grès vernissé ou en fonte émaillée.

La *canalisation* de la maison salubre, établie sur la plus grande pente disponible, doit déboucher directement dans le piédroit de l'égout public, et le branchement, qui autrefois était une cause d'insalubrité, muré à l'aplomb de l'égout et mis en communication avec l'intérieur de l'immeuble, n'est autre qu'une cave saine et sèche uniquement destinée à renfermer le siphon terminus et le compteur de la distribution d'eau.

Les conduites peuvent être en fonte; mais il est préférable d'employer la poterie de grès vernissé, inattaquable

aux acides. Le diamètre est déterminé par le volume d'eau à évacuer.

Aux intersections des conduites secondaires avec la conduite principale sont établis des *regards de visite* (fig. 92 à 94) en maçonnerie, avec jointages en ciment et recou-

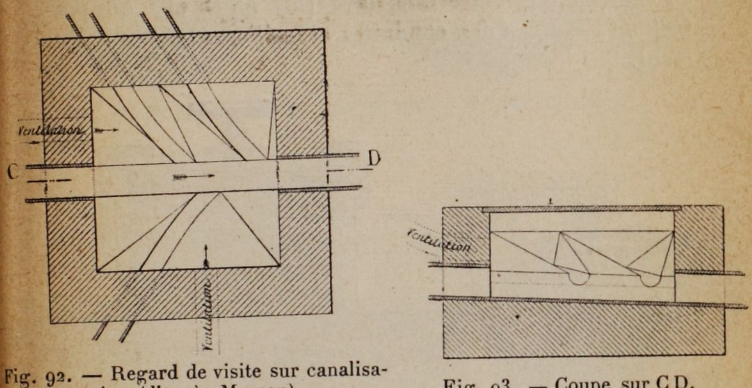


Fig. 92. — Regard de visite sur canalisation (d'après Masson).

Fig. 93. — Coupe sur CD.

verts d'un tampon en fonte posé sur encadrement en pierre. Les tuyaux s'interrompent à leur arrivée dans le regard,

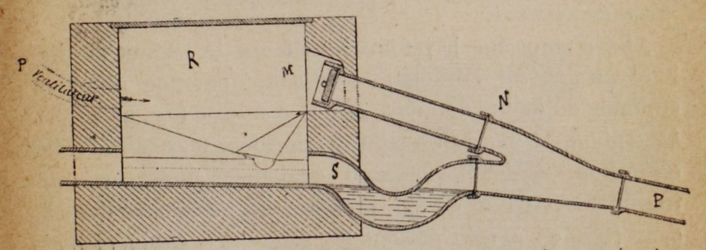


Fig. 94. — Coupe d'un regard de visite avec siphon interposé entre la maison et l'égout.

et sont continués par des caniveaux ou demi-tuyaux en grès émaillé, raccordés par des talus en maçonnerie. On

ventile quelquefois ces regards par des prises d'air P, faites au travers des murs de la cour. En M N, se trouve un autoclave pour nettoyer les conduites entre le regard R et l'égout qui est vers P. Un siphon S empêche les odeurs de remonter.

On ménage en outre de distance en distance des *culottes* ou *tés* avec fermeture autoclave (fig. 95 et 96) qui permettent l'examen des conduites et facilitent leur dégorgement.

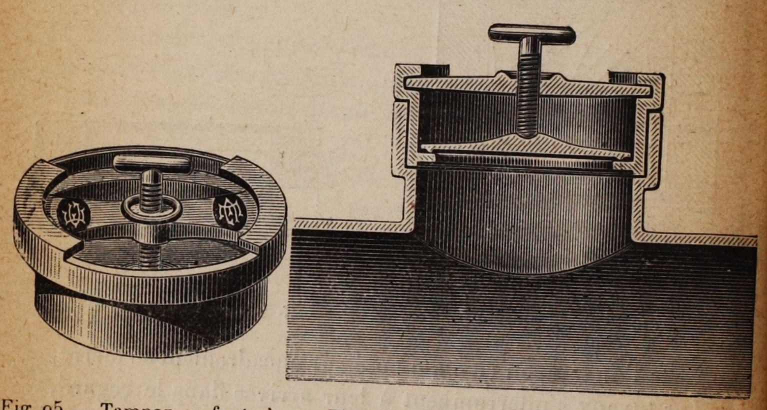


Fig. 95 — Tampon en fonte à fermeture autoclave.

Fig. 96. — Tampon de regard en fonte pour tuyaux (Jacob).

Afin d'empêcher le retour des odeurs de l'égout public, le tuyau général d'évacuation est coupé par une inflexion siphoïde de même diamètre que la conduite (fig. 97 et 98). Ce siphon est placé en aval de la dernière prise d'eau; des obturateurs-hydrauliques sont également posés aux entrées d'eau, partout où leur présence est nécessaire dans la cour (fig. 99 à 102) et sous les sièges des cabinets d'aisances, pour empêcher la communication avec les descentes, chutes ou canalisation. L'eau est employée comme intercepteur et les siphons placés aux orifices qui, dans une

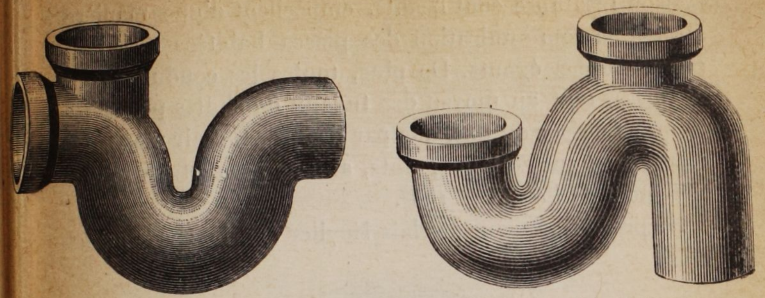


Fig. 97 et 98. — Siphons intercepteurs (inflexion siphoïde)

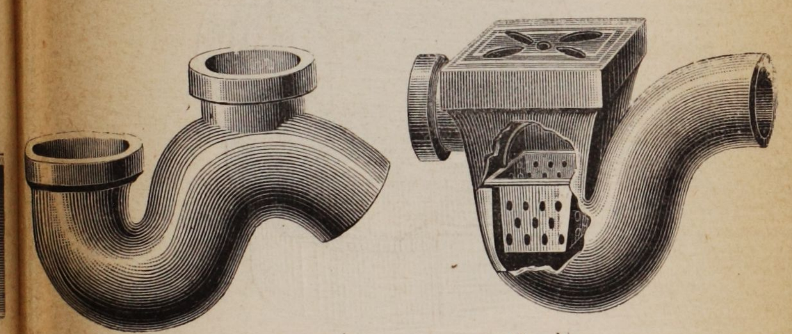


Fig. 99 et 100. — Siphons de cour. (Jacob).

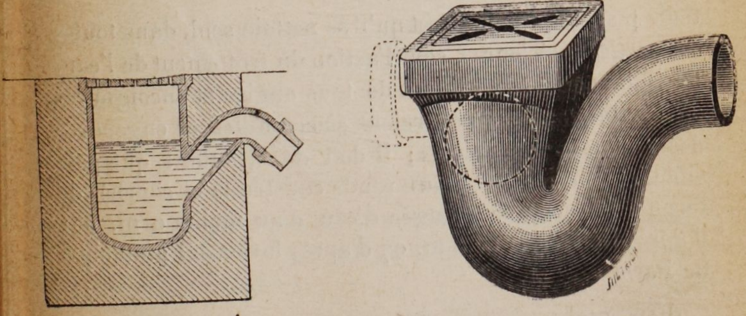


Fig. 101 et 102. — Siphons de cour.

maison insalubre sont béants, empêchent d'une manière absolue la communication des pièces habitées avec l'atmosphère des égouts. De plus, toutes les conduites sont ventilées, tant au moyen des tuyaux de chutes prolongés jusqu'au-dessus du toit, que par des prises d'air ménagées habilement sur certains points, afin de permettre le renouvellement de l'air (fig. 103).

D'après l'ingénieur anglais Heyller (1), la chose essen-

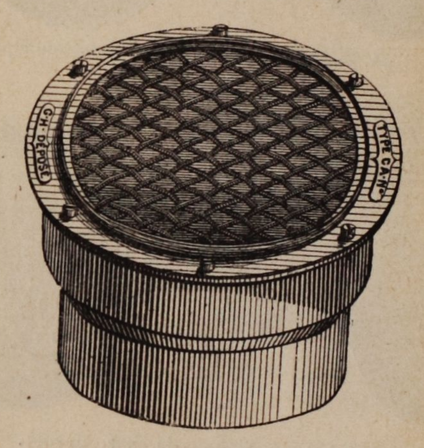


Fig. 103. — Boîte d'aérage avec valves de mica.

tielle pour un siphon, c'est qu'il se nettoie seul, dans toutes ses parties intérieures, sous l'action du frottement de l'eau. Le siphon doit être exempt de tous angles et encoignures où les immondices pourraient s'accumuler et engendrer des émanations nuisibles; il doit donc, autant que possible, être formé de tuyaux ronds construits et courbés de façon à former une plongée d'eau d'au moins 0 m. 051 d'après Hellyer, et de 0 m. 07 d'après le Conseil municipal de Paris.

(1) *The Plumber and sanitary houses.*

Il est très utile de *ventiler* les siphons, d'abord, pour assurer le dégagement des gaz qui pourraient s'y produire

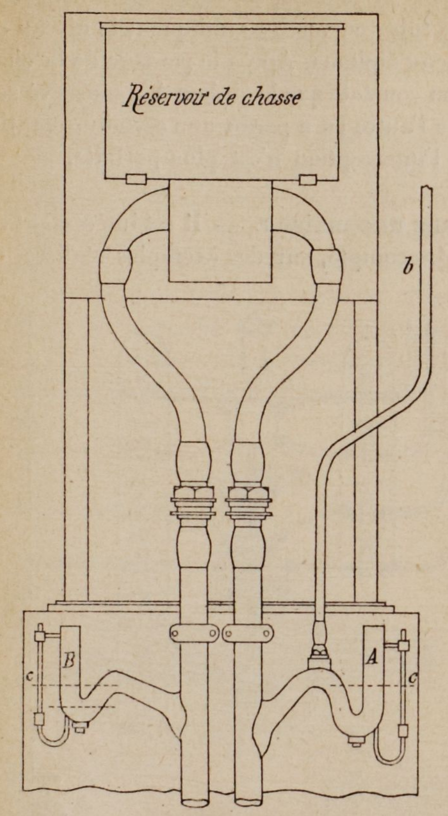


Fig. 104. — Appareil avec réservoir de chasse.

et plus spécialement pour éviter le désamorçage résultant d'un appel d'air fait par une chasse un peu vigoureuse dans une chute verticale.

On peut démontrer l'utilité de cette mesure au moyen d'un appareil (fig. 104) comprenant deux siphons en plomb A et

B actionnés par une même chasse. Le siphon A est ventilé par le tube *b* en communication avec l'atmosphère ; le siphon B, sans prise d'air, est simplement branché sur la chute. Deux tubes en verre *cc* indiquent le niveau de l'eau dans les deux siphons. Après le passage de la chasse du réservoir, on constate que le siphon A a conservé sa garde d'eau et que l'autre en a perdu une certaine quantité; par conséquent l'interception n'est plus parfaite.

L'eau dans une maison. — Il est intéressant de pouvoir se rendre compte, sur des exemples réalisés, du der-

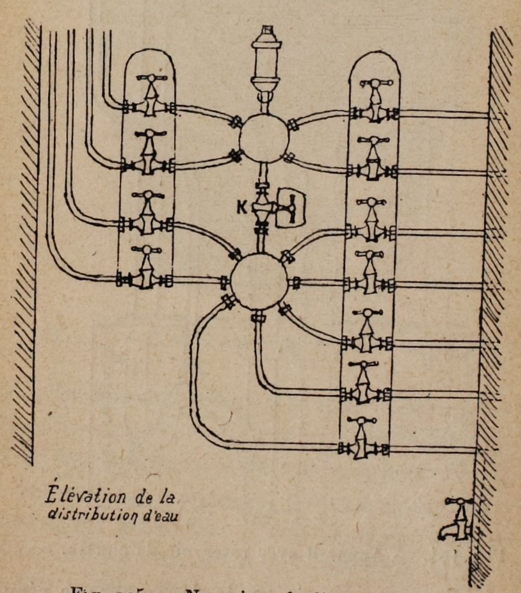


Fig. 105. — Nourrices de distribution.

nier mot du confortable hygiénique que la science peut permettre dans les maisons privées. Nous ne croyons mieux pouvoir faire pour cela que de résumer ici les don-

nées principale des aménagements d'eau d'un petit hôtel dans lequel on a accumulé les ressources du bien-être le plus exigeant. Cet hôtel, sis parc des Princes, à Auteuil, (Paris), a pour architectes MM. Rischmann, et a été décrit en détails (1), par M. A. Pujol, membre de la commission des logements insalubres.

Nourrices de distribution. — Dans un petit réduit situé contre l'escalier descendant à la cave, se trouvent groupés les appareils d'origine de la distribution d'eau et de gaz. Sur le mur faisant face à l'escalier, et mis en pleine lumière par la baie qui éclaire cet escalier, sont fixées les deux *nourrices* (2), sphères métalliques d'où partent et où aboutissent tous les tuyaux de distribution d'eau (fig. 105). L'une sert à l'eau filtrée, l'autre à l'eau ordinaire. Des robinets (fig. 106 à 108) placés de part et

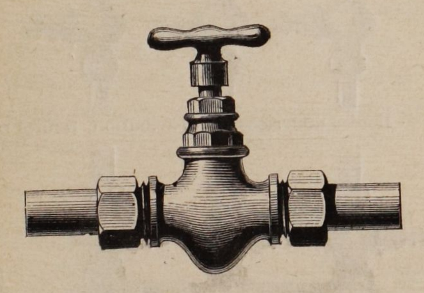


Fig. 106. — Robinet de nourrice.

d'autre des nourrices sur les tuyaux qui aboutissent à celles-ci, sont soigneusement numérotés sur des plaquettes émaillées donnant sommairement l'usage de chacun d'eux.

Les robinets sont à vis, montés sur les tuyaux au

(1) *Construction moderne.*

(2) La maison Guinier-Vuillot fabrique des nourrices de distribution des formes indiquées fig. 107 et 108.

moyen de raccords à ajustage; la vis permet le réglage de l'ouverture du robinet ; les raccords à ajustage présentent sur les raccords à bride, outre l'avantage d'une étanchéité au moins aussi parfaite, la supériorité d'occuper moins de place.

La maison Guinier-Vuillot fabrique de ces robinets excellents (fig. 106).

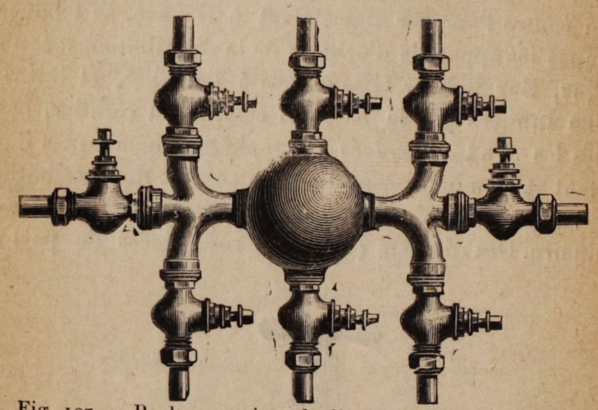


Fig. 107.— Boules nourrices de distribution. Boules rondes.

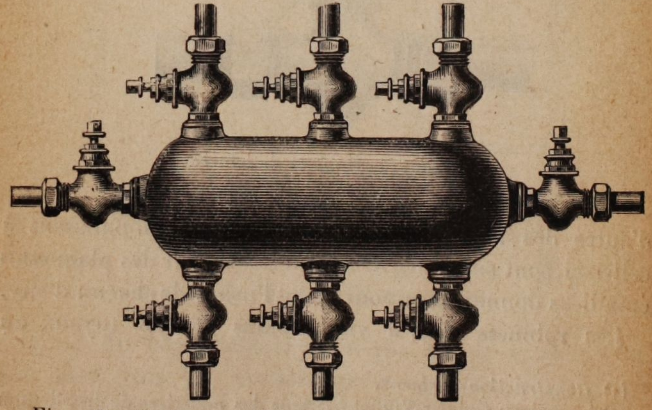


Fig. 108.— Boules nourrices de distribution. Boules allongées.

Les tuyaux de distribution pour l'eau froide sont en plomb, qui a l'avantage sur le fer et le cuivre de coûter moins cher, de se prêter très facilement au soudage, de se bien courber. Les tuyaux en plomb, en outre, durent plus que ceux en fer, que la rouille ronge bientôt et l'innocuité des tuyaux en plomb, contestée, n'est plus mise en doute, lorsque l'eau ne fait que les traverser.

Pour la circulation de l'eau chaude, on s'est servi de tuyaux en cuivre, ceux en plomb se ramollissant par la chaleur.

Les *nourrices* suppriment les anastomoses compliquées des tuyaux les uns sur les autres, et toutes les manœuvres de la distribution se font dans le voisinage immédiat de celle-ci ; quand la nourrice est alimentée, soit par l'eau de la ville, soit par l'eau du grand réservoir, la distribution dans tout l'hôtel est possible par un simple jeu de robinets.

Par la manœuvre du robinet K, on peut alimenter la *nourrice* d'eau filtrée en eau ordinaire ou réciproquement, si un accident survenait à l'une des deux distributions.

Le compteur d'eau et le compteur à gaz sont l'un à côté de l'autre dans un couloir étroit, voisin des *nourrices* et du filtre Carré situé à l'angle de l'escalier.

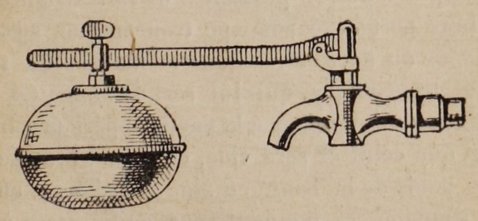


Fig. 109. — Robinet à flotteur.

Un réservoir en tôle, de 900 litres, logé dans les combles et alimenté par le filtre ou par l'eau ordinaire, assure le service d'eau en cas de suppression momentanée de l'eau

de la Ville. Un jeu de 6 robinets, avec plaquettes indicatrices, placées contre ce réservoir, permet de parer à toutes les exigences.

Un récipient cylindrique, en cuivre, fermé hermétiquement, fixé au-dessus de la petite *nourrice* et en communication constante avec elle, est rempli d'air à sa partie supérieure, qui fait office de matelas pour éviter les coups de bélier.

La commande des services de buanderie, jardin, calorifère, cave aux vins, etc., se fait en cave. Celle des services de bains, toilette, cabinets d'aisances, etc., se fait au 2e étage, dans un réduit de 2 mètres de surface, où l'on a groupé, outre les tuyaux de distribution avec leurs robinets, le grand réservoir de 900 litres et l'appareil à chauffer l'eau des bains et de la toilette. Cette concentration de tous les appareils est grandement à recommander.

Le grand réservoir en tôle, qui repose sur des supports en fer, est alimenté en eau filtrée, par un tuyau, portant une *nourrice* et aboutissant, vers la partie supérieure du réservoir, à un robinet à flotteur (fig. 109). Ce robinet se compose d'une boule de zinc vide à l'intérieur, suspendue à l'extrémité d'un des bras de levier, dit du premier genre (point d'appui entre la puissance et la résistance), dont l'autre bras porte une soupape tronconique, susceptible de s'abaisser ou de s'élever dans la matrice du robinet, également tronconique, qui lui sert de siège. Le robinet à flotteur étant mis en place à la partie supérieure du réservoir, tant que celui-ci sera vide, ce grand bras de levier cédant au poids de la boule en zinc s'abaissera, en soulevant la soupape, et donnant, par suite, accès à l'eau. A partir du moment où le niveau aura atteint la boule, celle-ci, en vertu du principe d'Archimède, se soulèvera, entraînant avec elle le bras du levier sur lequel elle est fixée, et abaissera la soupape suspendue à l'autre bras.

Si le robinet est bien réglé, cette soupape empêchera entièrement l'arrivée de l'eau au moment où le bras du levier sera devenu horizontal.

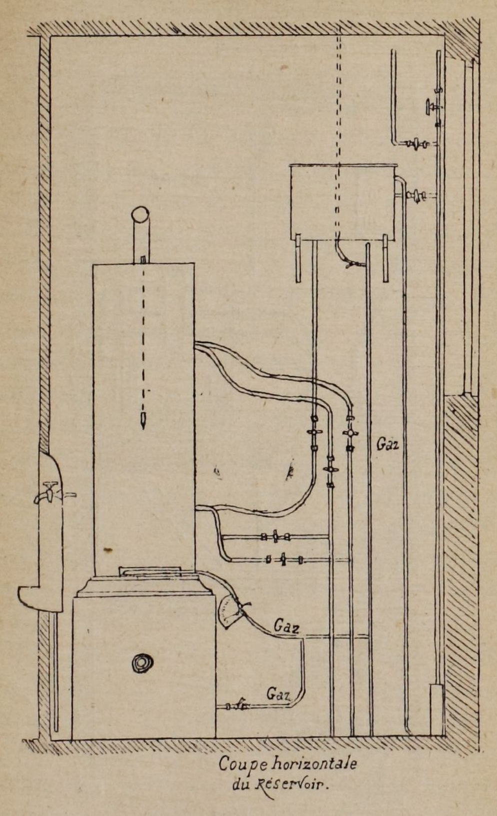


Fig. 110. — Réservoir et chauffe-bains (coupe longitudinale).

Le bas du réservoir est en communication avec un récipient cylindrique, sorte de *nourrice* à laquelle aboutissent 6 tuyaux de distribution. Chacun d'eux est muni d'un

robinet d'arrêt portant une plaque émaillée qui en indique le numéro et la destination. Un n° commande le poste d'eau du 2e étage ; un autre la baignoire (eau froide) ; un autre la cuisine ; un autre la grande toilette (eau

Fig. 111. — Réservoir et chauffe-bains (coupe transversale).

froide) ; un autre le poste d'eau du cabinet d'aisances du 1er étage. Les 6 tuyaux, avant de plonger pour atteindre

les étages inférieurs, sont maintenus dans leur position horizontale par des supports en fer feuillard.

Sur la même diagonale que le grand réservoir, mais à l'autre extrémité, est installé le chauffe-bain (fig. 110 et 111). C'est un réservoir cylindrique en cuivre de 1 m. 25 de haut et 0 m. 40 de diamètre, reposant sur un socle cylindrique en tôle de 0 m. 50 de diamètre, servant de chauffe-linge, et surmonté d'un tuyau en tôle qui débouche sur le toit pour l'écoulement des produits de la combustion du gaz. Ce réservoir est alimenté d'eau par un tuyau venant de la paroi inférieure d'une « boîte à flotteur », sorte de caisse en tôle d'une contenance de 45 litres, munie d'un robinet à flotteur alimenté aussi par un tuyau. Cette boîte est suspendue sur deux corbeaux en fer scellés dans la cloison, de manière que son bord supérieur soit à peu près au niveau de l'extrémité supérieure du cylindre en cuivre ; la « boîte à flotteur » est ainsi susceptible de remplir le cylindre entièrement d'eau. La communication *directe* entre ce tuyau et le cylindre n'a pas été établie, parce que, ce tuyau étant à la pression de la ville, le cylindre (si le robinet n'était pas fermé à temps) serait rempli entièrement d'eau, ce qui pourrait produire une explosion quand on chauffe. La « boîte à flotteur » pare à tout danger.

L'eau du « chauffe-bain » est chauffée au gaz. Entre le fond du cylindre et la paroi supérieure du chauffe-linge, se trouve un vide de quelques centimètres dans lequel passent des tuyaux de gaz horizontaux, « disposés en tuyaux d'orgue », et munis de petits trous à leur génératrice supérieure. Un robinet dont la tige se meut sur un cadran gradué, qui mesure la grandeur de l'ouverture, permet l'admission du gaz dans les tuyaux d'orgue.

Précautions d'installation. — Le fonctionnement des appareils de distribution ne peut se faire sans qu'il se répande de l'eau sur le plancher. Aussi, a-t-on recouvert le

plancher de la pièce où se trouvent ces appareils par un *terrasson* en plomb imperméable. Une pente est ménagée à ce terrasson, qui ramène les liquides vers un point bas où est établie une bonde siphoïde par où ils s'écoulent. Pour éviter les fuites au point où les tuyaux traversent le terrasson, on a soudé sur le plomb des gaînes d'une vingtaine de centimètres de hauteur au-dessus du sol, dans lesquelles plongent les divers tuyaux.

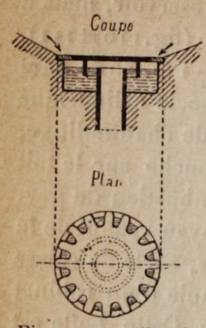


Fig. 112. — Bonde siphoïde.

La *bonde siphoïde*, circulaire, est formée d'une plaque métallique (fig. 112), dentelée sur ses bords, et portant, sur sa paroi inférieure, un anneau cylindrique vertical fondu avec cette plaque. Cet anneau, en métal plein, plonge dans une gaîne annulaire entourant le tuyau par où s'écoulent les liquides, mais sans toucher le fond. Les extrémités des dentelures reposent seules sur le bord de la gaîne ; de sorte que, la bonde étant fermée, le liquide puisse s'écouler entre le bord et le plein de la plaque métallique.

La gaîne s'emplit de liquide jusqu'au bord du tuyau d'écoulement, et les retours de gaz sont rendus impossibles par le plongement de l'anneau cylindrique dans ce liquide. Pour que les gaz pussent remonter, il faudrait qu'ils eussent une pression, en hauteur d'eau, au moins égale à la hauteur dont plonge l'anneau plein dans le liquide.

Les bondes siphoïdes sont employées dans les éviers et dans les *plombs* servant à écouler les eaux ménagères (1).

(1) Certaines bondes siphoïdes sont souvent très imparfaites ; voir ci-avant à ce sujet : *Maison insalubre*, p. 131.

Tous les cabinets d'aisances de l'hôtel que nous étudions sont munis d'un petit réservoir semblable, sauf les dimensions, à celui qui alimente le chauffe-bain. Une soupape à flotteur assure le remplissage constant de ce réservoir, et un tuyau de *trop-plein* en empêche le débordement. L'eau arrive sur le siège, au moment où l'on soulève la soupape, avec une pression modérée, proportionnelle à la hauteur du niveau de l'eau de ce réservoir au-dessus du siège qui est *à l'anglaise*. La soupape qui clôt la cuvette est à bords relevés, formant, avec le fond de cette cuvette, une fermeture hydraulique semblable à celle de la bonde siphoïde.

La baignoire (fig. 113 à 115) repose sur un parquet

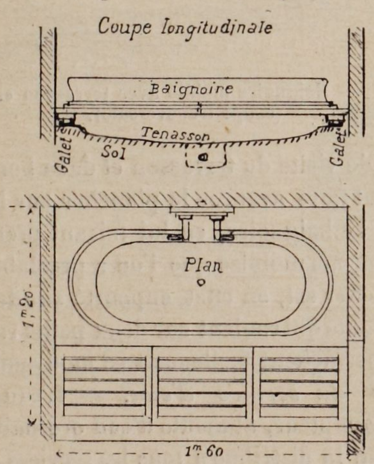


Fig. 113 et 114.— Baignoire mobile avec terrasson en plomb (1).

surélevé de o m. 16 au-dessus du sol environnant. Sur l'avant de la baignoire, ce parquet est formé de trois tronçons mobiles à claire-voie, par où peut s'écouler l'eau

(1) D'après la *Construction moderne*.

dégouttant du baigneur sortant du bain. Au-dessous de ce plancher est un terrasson en plomb qui ramène les liquides vers le point le plus déclive situé à l'aplomb de la bonde de décharge de la baignoire. Dans le cas de ré-

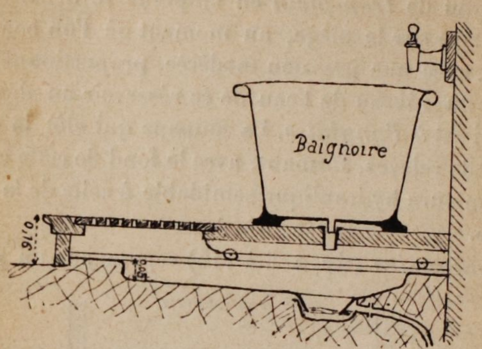


Fig. 115. — Baignoire mobile avec terrasson en plomb (coupe transversale).

paration ou de visite du terrasson et de sa bonde d'écoulement, on peut faire avancer le plancher sur lequel repose directement la baignoire, en lui faisant prendre la place des trois tronçons mobiles que l'on a préalablement enlevés. Ce plancher est, en effet, supporté sur deux paires de roulettes en fonte qui roulent sur deux petits rails en forme d'U, et qui permettent facilement ce mouvement.

Ensemble du service d'eau. — L'eau de la ville, amenée au compteur, alimente d'eau ordinaire la grande *nourrice*, qui la distribue à tous les services où l'eau non filtrée suffit, ainsi qu'au réservoir du filtre Carré. Celui-ci envoie son eau filtrée à la petite *nourrice*, qui alimente à son tour le service de réserve, le coquemard et surtout le grand réservoir en tôle placé dans les combles. Ce réservoir est le départ de la distribution générale intérieure : postes d'eau, cuisine, baignoire, toilette, etc. Comme ce

réservoir est maintenu constamment plein à l'aide de son robinet à flotteur, on a toujours en réserve 900 litres permettant, en cas d'accident, de suffire quelque temps à tous les besoins.

La petite *nourrice* alimente seule le grand réservoir, mais pour parer à tout accident, on a fait communiquer ensemble les deux nourrices par le robinet n° 12. L'eau ordinaire, à l'ouverture de ce robinet, pénètre dans la petite nourrice, qui peut ainsi alimenter d'eau ordinaire le grand réservoir, jusqu'à réparation de l'accident du filtre.

Postes d'eau. — La maison que nous étudions est pourvue de nombreux postes d'eau.

Un poste d'eau, sorte de lavabo où l'on peut puiser de l'eau (fig. 116), est une pièce en fonte, émaillée à l'intérieur, dont la section, horizontale à la hauteur du robinet de puisage, est demi-circulaire. La partie inférieure saillit vers l'avant, et forme une capacité prismatique rectangulaire à fond plat muni d'une bonde siphoïde de vidange. On peut placer dessus un vase à remplir ; une grille en fonte, placée sur ce fond, surélève le vase.

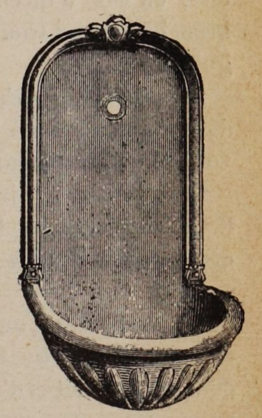


Fig. 116. — Poste d'eau (Flicoteaux).

L'eau dans un établissement scolaire. — Nous donnons ci-après quelques indications et dessins sur les aménagements intérieurs de l'eau dans un établissement scolaire récent, le lycée Lakanal (1).

(1) D'après *la Construction moderne* (1886).

Ce lycée est alimenté par l'eau de Seine ; elle passe d'abord par le compteur ; mais il existe un autre branchement, qui évite le passage à travers le compteur et per-

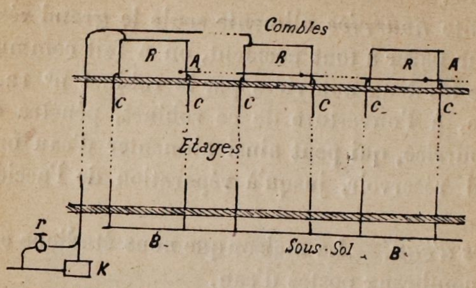


Fig. 117. — Aménagement d'eau.

met, en cas d'incendie, un débit plus rapide. Sur ce branchement se trouve un robinet *r*, scellé par la Compagnie des Eaux.

Réservoirs. — En sortant du compteur, l'eau monte dans les combles où elle alimente directement deux réservoirs R d'une contenance de 3.800 litres chacun (fig. 117).

Ces deux réservoirs R communiquent entre eux et avec 8 autres réservoirs R de même capacité, à l'aide d'une conduite générale A placée à leur base.

De chacun de ces 10 réservoirs descendent deux conduites verticales C qui desservent les étages et qui viennent toutes se brancher sur une conduite générale B placée dans le sous-sol et d'où partent toutes les autres distributions.

A la sortie des réservoirs, elles sont munies de robinets. L'ensemble de ces dispositions permet, en cas d'accident à l'un des réservoirs, de l'isoler sans interrompre la circulation de l'eau dans les conduites qui en partent.

En effet, en fermant les deux robinets qui les comman-

dent, l'eau part de la conduite du sous-sol et remplit les deux conduites en montant, au lieu de le faire en descendant, comme en temps normal. Chacun des réservoirs se

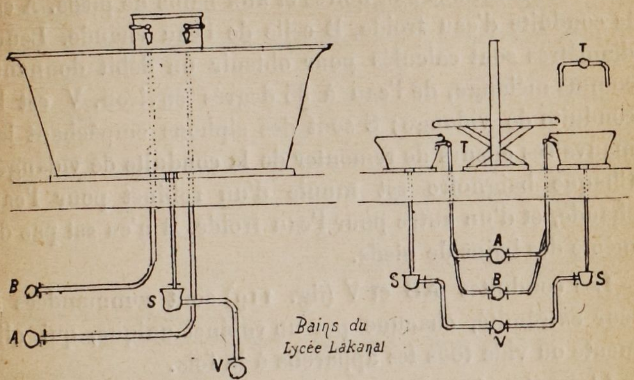


Fig. 118 et 119. — Distribution d'eau.

trouve au-dessus des salles réservées aux lavabos placés près des dortoirs.

Bains et bains de pieds. — Une grande salle du rez-de-chaussée est réservée aux bains et bains de pieds.

Autour de la salle sont disposées 17 cabines de 1 m. 70 sur 2 m. 20, contenant une baignoire en cuivre de 1 m. 50 de long.

Au milieu de la salle se trouve un double banc en bois devant lequel sont rangés 32 bains de pieds en fonte émaillée.

L'eau chaude est fournie par une chaudière Field contenant 1.300 litres d'eau, à côté de laquelle est placé un réservoir de 2.200 litres et un autre de 200 litres, qui a pour but d'empêcher l'eau chaude de remonter aux réservoirs d'eau froide des combles, lorsqu'on ne débite pas.

Un pyromètre communiquant à plusieurs sonneries

électriques est placé sur la chaudière et avertit lorsque la température de l'eau dépasse 85 degrés.

Les fig. 118 et 119 indiquent la distribution d'eau chaude et d'eau froide aux baignoires et aux bains de pieds. A est la conduite d'eau froide, B celle de l'eau chaude. Leurs diamètres sont calculés pour obtenir un débit donnant, comme mélange, de l'eau à 35 degrés environ. V est la conduite de vidange ; S sont des siphons empêchant les mauvaises odeurs de remonter de la conduite de vidange. Chaque baignoire est munie d'un robinet pour l'eau chaude, et d'un autre pour l'eau froide. Il n'en est pas de même des bains de pieds.

Les conduites AB et V (fig. 119) sont commandées à leur extrémité, chacune par un robinet unique, qui alimente ou vide tous les appareils à la fois.

L'eau chaude et l'eau froide se réunissent avant l'entrée dans le bain de pieds (comme il est figuré à part en T). Le mélange s'achève en venant se briser sur une languette qui dirige l'eau vers le fond. Sous chaque baignoire, comme sous chaque bain de pieds, se trouve un siphon (coupe fig. 120). Ceux des baignoires sont un peu plus grands.

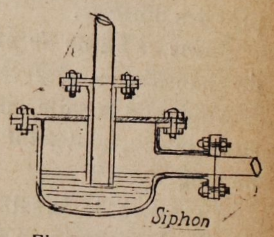


Fig. 120. — Siphon.

Cette tuyauterie est suspendue au plafond du sous-sol, à côté de la chambre des chaudières.

Dans la salle des bains, se trouve un chauffe-linge (fig. 121 et 122), grande armoire en fonte à 4 étages, formés d'un treillis métallique qui reçoit le linge. Au-dessous circule l'eau chaude dans les grilles formée de 6 tubes de cuivre réunis ensemble à leurs deux extrémités.

L'eau passe de bas en haut dans l'appareil, entre en E et sort en S.

Cabinets d'aisances. — Il y a deux sortes de cabinets d'aisances dans le lycée, les uns placés à l'intérieur, près des dortoirs, les autres situés dans les cours, dans des pavillons spéciaux. Les premiers se composent d'une

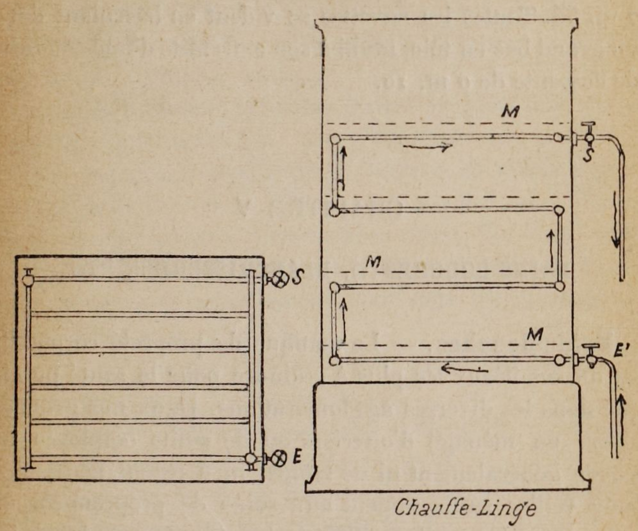


Fig. 121 et 122. — Chauffe-linge

cuvette de faïence s'emboîtant dans un siphon en fonte (voir fig. 61). La chasse d'eau se fait au moyen d'un réservoir indépendant, système Beau (voir fig. 64), fixé au mur, à environ 2 mètres du sol.

Les cabinets des cours sont placés dans de petits bâtiments en briques se composant de 2 rangées de cabines espacées de 1 m. 10 d'axe en axe. Aux deux extrémités sont des réservoirs en ardoise.

Il y a application, bien entendu, du « tout à l'égout », réservoirs de chasse, etc.

Lavabos. — A côté de chaque dortoir est une salle réservée à la toilette des élèves. Elle est munie de lavabos spéciaux construits par la maison Liefquin et Cie.

Ces lavabos sont formés de tables en fonte émaillée, au milieu desquelles basculent des cuvettes hémisphériques de même matière. Chaque élève dispose d'une largeur de 0 m. 55. Toutes les cuvettes se vident en basculant dans un grand bac en tôle, muni à son extrémité d'une conduite de descente de 0 m. 10.

CHAPITRE V

BAINS-DOUCHES (1), BLANCHISSERIES, ETC.

Bains-douches. — Le manque de propreté corporelle est un des fléaux les plus à craindre pour la santé publique dans les diverses agglomérations. Dans nos grandes villes, un ménage d'ouvriers ou de petits employés ne trouve généralement ni de temps, ni d'argent nécessaire pour veiller suffisamment aux soins de propreté corporelle. Dans les petites villes et les campagnes, la négligence est encore pire et toujours dangereuse.

Pour les enfants surtout, il faut que l'école subvienne à ce que les parents ne peuvent donner. Des installations de bains-douches existent depuis longtemps, dans divers pays étrangers. Il serait vivement à désirer d'étendre largement ces bienfaits aux écoles primaires et aux populations de Paris et de la France, car les essais tentés jusqu'ici n'ont été qu'isolés.

En Allemagne et en Autriche, le mouvement vers l'éta-

(1) Voir, pour l'installation des baignoires, p. 141, 191 et 195.

blissement de règles de salubrité rationnelle a pris une telle importance qu'on ne se borne pas à s'occuper de la propreté corporelle à l'école et au régiment, mais que les principes d'hygiène pénètrent grandement dans la masse populaire.

« Les bains devraient être *obligatoires* pour assurer la santé de tous », disions-nous en 1892 dans la *Semaine des constructeurs*. Mais pour cela il faudrait que le bain fût rapide et presque gratuit.

Sous les Romains, les bains étaient en bien plus grand honneur qu'aujourd'hui. Aux Thermes de Caracalla, 30.000 personnes pouvaient se baigner en même temps. Au temps de Constantin, Rome comptait 856 bains dépensant par jour 750.000 mètres cubes d'eau. Ces bains seuls se servaient donc d'une quantité d'eau supérieure à celle que Paris reçoit actuellement pour tous ses services publics, industriels et privés.

Paris ne compte environ que 200 établissements de bains, soit 1 pour 12.000 habitants.

Le bain en baignoire est trop coûteux et ne présente pas de garanties suffisantes de propreté.

Le bain-douche est le nettoyage rationnel du corps, le plus économique, le plus propre, le plus prompt.

Il y a environ 38 ans que les premiers bains populaires (à 0 fr. 15) ont été installés dans certaines villes industrielles de Belgique.

Un bain-douche populaire a été créé à Vienne (Autriche), en 1887. Il se compose de cabines de 0 m. 80 de profondeur, 1 mètre de largeur, 2 m. 10 de hauteur Chaque cabine est pourvue d'une pompe d'arrosoir à douches que le baigneur fait fonctionner en tirant un levier. L'eau jaillit le plus souvent à une température de 30 à 35 degrés centigrades; dans quelques cabines, elle n'a qu'une température de 12 à 16 degrés. Le sol de la cabine, en

grès cérame, est en pente pour l'écoulement de l'eau. Le prix de chaque bain-douche, qui dure 20 minutes environ, n'est que de 0 fr. 125 et comprend le linge.

En 1891, deux nouveaux bains populaires ont été mis en service à Vienne.

A Berlin, dès 1873, l'initiative privée avait créé un établissement où l'on pouvait prendre des bains en baignoire pour 0 fr. 31, savon et serviette compris. En 1888, une Société y ouvrit deux nouveaux établissements à prix réduits offrant, au choix, des baignoires ou des cabines à douches. Pour les douches, le prix s'abaisse à 0 fr. 125.

Francfort-sur-le-Mein possède également un établissement de bains-douches populaires où, pour le même prix, on met à la disposition du baigneur, au moyen d'un tirage, 30 à 40 litres d'eau chaude et une quantité illimitée d'eau froide.

A Magdebourg, le prix d'un bain-douche a même été abaissé à 0 fr. 0625.

Enfin, Mayence, Altona, Gœttingen, Munich, Nuremberg, Carlsruhe, Leipzig, etc., renferment des installations analogues. A Altona, la pomme d'arrosoir a une direction inclinée, afin que la douche frappe obliquement le baigneur, car la douche verticale est insupportable pour beaucoup de personnes. La direction la plus convenable de la pomme à douche est 45 degrés.

Depuis 1886 fonctionnent à Turin (Italie) des bains populaires, coûtant 0 fr. 15, serviette comprise.

En 1893, Londres possédait 27 établissements de bains-douches ou piscines à bon marché (recevant chacun par an 200.000 baigneurs); Berlin, 11; Vienne, 4; Bruxelles, 5.

La France, longtemps en retard sur ses voisins, a vu seulement se créer à partir de 1893 des installations balnéaires perfectionnées et à bon marché, à Paris, Lille,

Armentières, Tourcoing, Dunkerque, Boulogne-sur-Mer, Roubaix, Valenciennes, Bordeaux, surtout sur l'initiative de M. Edmond Philippe.

Les bains-douches de Bordeaux, installés par M. l'ingénieur Gérard, peuvent donner 360 bains par journée de 10 heures. Les cabines comprennent deux compartiments ; dans l'un, de 1 m. 17 sur 1 m. 30, le baigneur se déshabille et se rhabille ; dans l'autre de 1 m. 17 sur 1 m. 10, on prend la douche. Le cabinet de douches contient un escabeau, une coquille pour le savon et une planchette mobile pour poser les pieds ; en dessous de la douche est une cuvette de 0 m. 40 × 0 m. 40 sur 0 m. 10 de profondeur, dans laquelle se rassemble l'eau émise par la douche, afin qu'on puisse l'utiliser comme bain de pieds. Les douches sont données à 36 degrés. Pour prendre une douche d'eau chaude, qu'il reçoit en pluie par une pomme d'arrosoir, le baigneur tire une chaînette qui produit l'abaissement du clapet du robinet du réservoir d'eau. Le baigneur a 40 litres d'eau chaude à sa disposition ; il peut les consommer sans interruption ou interrompre la douche à plusieurs reprises. Une autre chaînette fournit de l'eau froide.

Chaque bain-douche, à Bordeaux, coûte 0 fr. 15, savon compris. La durée totale du bain, rhabillage compris, est de 20 minutes.

A côté des bains isolés, existent aussi dans beaucoup de villes des bains publics en *piscines*. Ces établissements d'hydrothérapie populaires sont nombreux à Londres, Berlin, Vienne, Bruxelles. Il y en a aussi à Spa, Pesth, Hambourg, Brême, Manchester, etc. Paris, en dehors des établissements de bains qui flottent sur la Seine, au détriment de la navigation fluviale, compte plusieurs piscines, mais ces piscines sont loin de valoir, le plus souvent, pour le bien-être et le bon-marché, les établissements similaires

de certaines villes étrangères. Reims possède depuis 1888 une piscine d'aménagement parfait.

En 1895, une piscine municipale a été installée à Paris, place Hébert, et alimentée par le puits artésien voisin ; elle a 80 mètres sur 30, et une profondeur de 0 m. 50 à 2 mètres ; elle contient 100 cabines pour les enfants des écoles communales.

Des bains d'aspersion perfectionnés ont été installés dans ces dernières années au Dépôt de la Préfecture de police, à Paris, et dans plusieurs prisons de France (1).

Les hygiénistes allemands, dès 1886, ont donné une vive impulsion à la diffusion des bains-douches par aspersion, comme étant, de toutes les pratiques en usage, la moins coûteuse, la plus prompte, la plus hygiénique.

A Nuremberg, Munich, Carlsruhe, etc., presque toutes les écoles publiques ont à leur disposition une salle d'aspersion, sans préjudice des piscines publiques ; Berlin en a onze.

En 1890, le School board, de Londres, a émis l'avis qu'une piscine fût mise à la disposition de chaque établissement scolaire et que des piscines publiques fussent multipliées jusqu'à ce que les cinquante-huit circonscriptions de la ville soient dotées d'un de ces établissements. A Liverpool, toutes les écoles publiques neuves ont une piscine pour leur usage exclusif. En Angleterre, de 1883 à 1889, il a été dépensé 27.522.774 francs pour construire des bains et des lavoirs populaires.

En Belgique, toutes les grandes villes ont une ou plusieurs piscines : Bruxelles en a 5, Liège et Anvers autant. Chez nos voisins du Nord, la proportion des nageurs est,

(1) On trouvera dans le *Recueil des travaux du Comité consultatif d'hygiène de France* (1892, t. XXII, p. 343) un long et intéressant rapport du Dr Du Mesnil sur les bains et lavoirs populaires.

dans l'armée, de plus de 80 o/o, alors que chez nous elle atteint péniblement 10 ou 12 o/o.

Vienne (Autriche) possède, tant à l'intérieur que dans sa banlieue, plus de 30 bassins de natation.

A Budapest, les établissements de bains avec piscine couvrent une superficie de plus de 14 hectares et délivrent chaque année en moyenne 3 millions de billets. Le bain impérial occupe une superficie de deux hectares. Les bains populaires coûtent 10 centimes. Plusieurs de ces établissements datent du seizième siècle. Budapest et Vienne possèdent un grand nombre de bains-douches.

Ainsi, d'un côté le bain par aspersion, de l'autre, le bain de natation.

Déjà plusieurs villes du Nord sont entrées dans cette voie : Lille, Armentières, Douai, Roubaix, Valenciennes, Dunkerque, Tourcoing, Épinal, etc., ont des piscines de natation.

Hydrothérapie. — Nous donnons ici divers *appareils à douches* de la maison Flicoteaux ; un simple examen des dessins dispense de la description de ces salles d'hydrothérapie.

Les appareils (fig. 123) sont pour la douche en cercles, les suivants sont pour la douche en jet (fig. 124) et la douche en pluie (fig. 125).

La fig. 126 représente une salle d'inhalation ; les producteurs de gaz ou les pompes à pulvériser sont généralement placés hors des salles ; les appareils d'inhalation sont munis d'embouchures réglées par des robinets.

La fig. 127 montre un bain de siège hydrothérapique.

Bains de vapeur. — Les bains de vapeur sont ceux dans lesquels on expose tout le corps ou seulement une partie, soit à la chaleur sèche, soit à la vapeur d'eau, sous une température croissante qui atteint, en quelques minutes, de 35

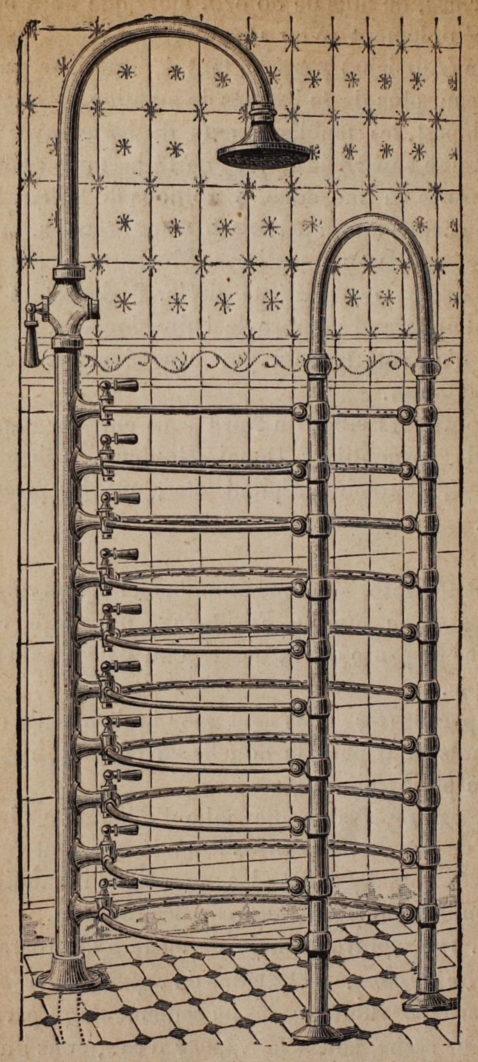


Fig. 123. — Douches en cercle (Flicoteaux).

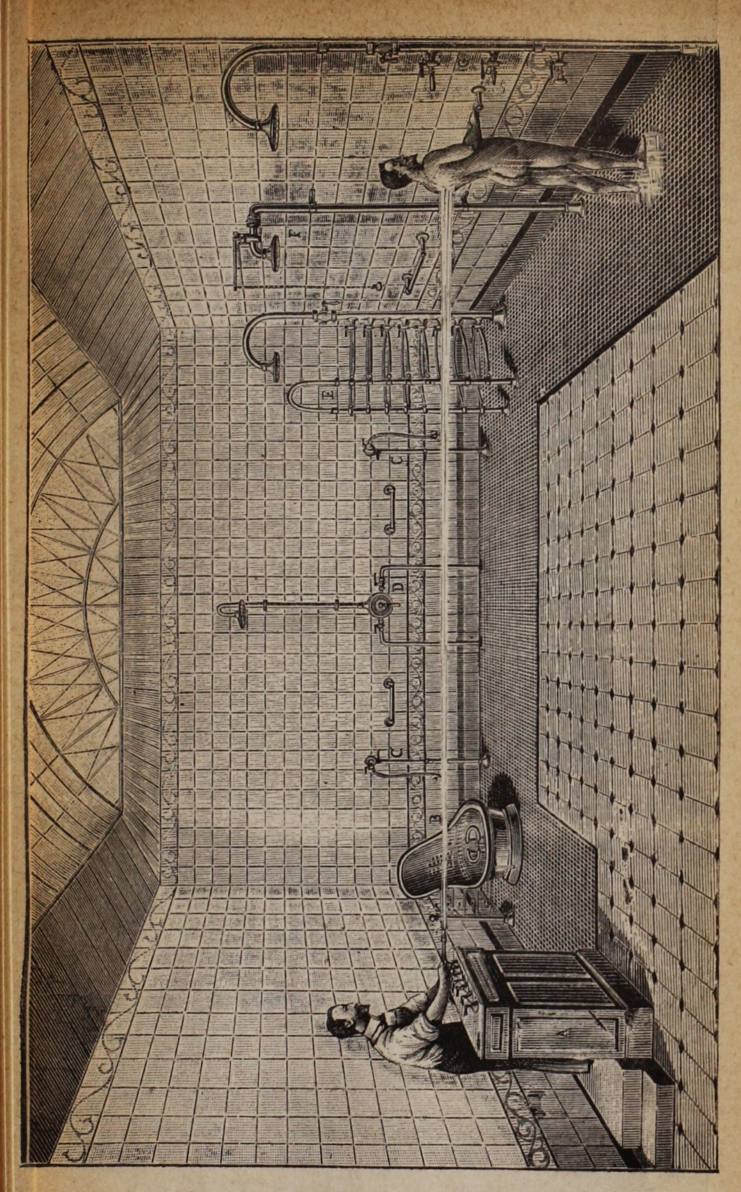


Fig. 124. — Douche en jet, etc. (Flicoteaux)

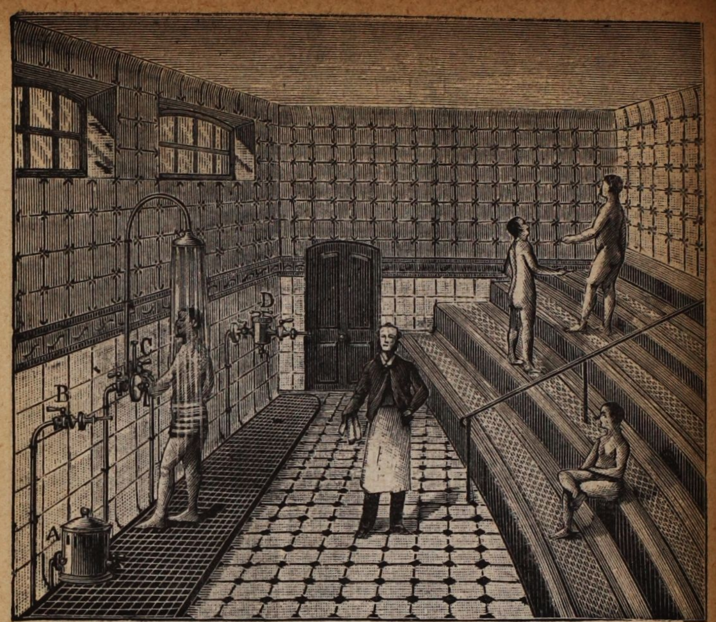


Fig. 125. — Douches en pluie (Flicoteaux).

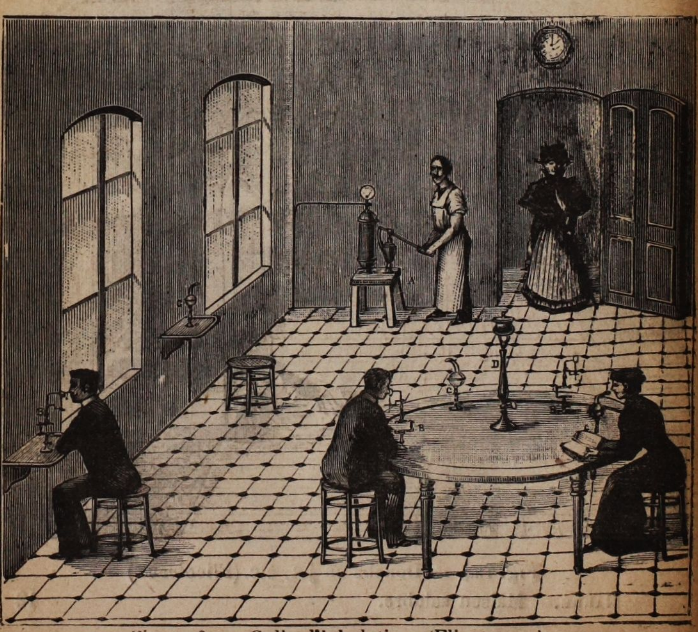


Fig. 126. — Salle d'inhalation. (Flicoteaux.)

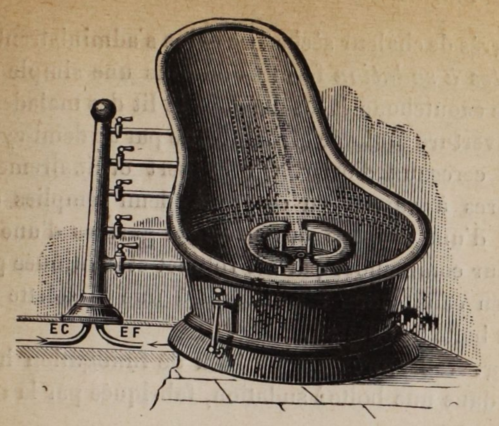


Fig. 127. — Bain de siège (Flicoteaux).

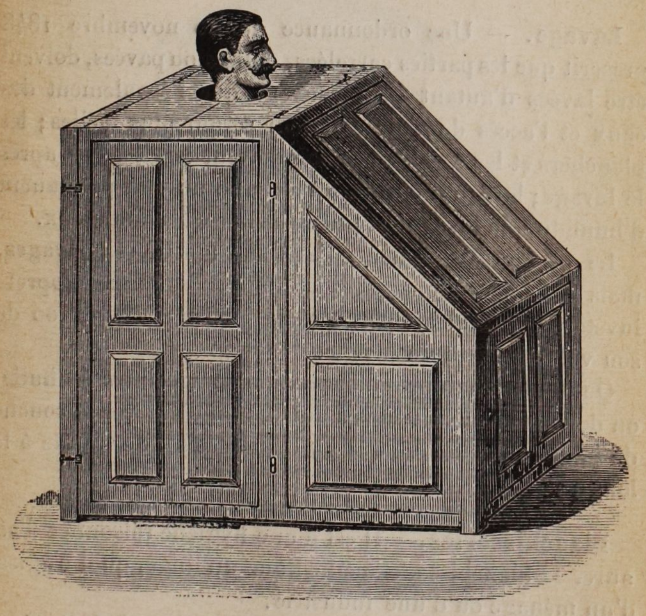


Fig. 128. — Boîte à sudation (Flicoteaux).

à 40 degrés de chaleur sèche. Ces bains s'administrent dans des *boîtes à sudation* fermées ou sous une simple enveloppe de caoutchouc et jusque dans le lit des malades, sous leur couverture soulevée et maintenue par un demi-cylindre fait de cerceaux d'osier. On se sert ordinairement de chaudières à vapeur en cuivre à demi remplies d'eau, munies d'une soupape de sûreté, et garnies d'une prise de vapeur commandée par un robinet et continuée par un tuyau en caoutchouc aboutissant à une cassolette située dans la boîte à sudation.

La fig. 128 représente un bain de fumigation humide donné dans une boîte à sudation, fabriquée par la maison Flicoteaux.

Lavage. — Une ordonnance du 20 novembre 1848 prescrit que les parties carrelées, dallées ou pavées, doivent être lavées d'autant plus souvent que l'écoulement des eaux et l'accès de l'air extérieur seront plus faciles; les planchers et les escaliers en bois doivent être essuyés après le lavage; lorsqu'il entraîne à sa suite un état permanent d'humidité, le lavage est plus nuisible qu'avantageux.

Le plus ordinairement, l'eau suffit pour ces lavages, mais dans les circonstances d'infection et de malpropreté invétérée, il faut ajouter à l'eau environ 1 pour 100 de son volume d'eau de Javelle.

Quand les chambres d'habitation sont peintes à l'huile, on doit les laver de temps à autre, afin d'enlever la couche de matière organique qui s'y dépose et s'y accumule à la longue.

Blanchisseries. — Il est d'une hygiène raisonnée d'assurer le blanchissage méthodique du linge, qu'il s'agisse d'un ménage ou d'une industrie.

D'après M. J. Piet, ingénieur, qui a fait de belles ins-

tallations de blanchisseries et de lavoirs publics, et d'après M. Arthur Bailly (1) les opérations de blanchissage sont les suivantes :

Triage du linge; trempage ou essangeage; lessivage; rinçage; azurage; bain de blanc; amidonnage; essorage; séchage à air libre ou par l'air chaud; pliage; cylindrage; repassage.

Une fois le triage fait, on trempe le linge pendant 4 heures environ dans l'eau pure, pour en détacher les parties solubles ou bien on pratique l'essangeage dans l'eau tiède, pour le linge de certains malades.

Le lessivage, opération principale, se fait le plus sou-

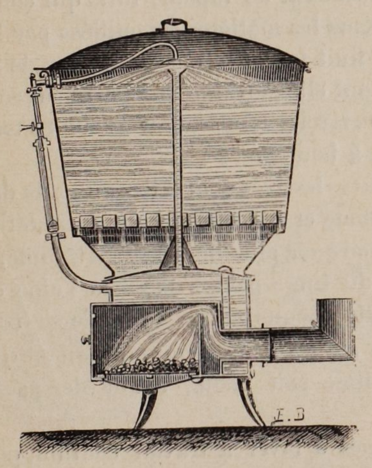


Fig. 129. — Lessiveuse (Piet).

vent d'une façon défectueuse. Lorsqu'on le pratique à la vapeur seule, le linge est sujet à se gâter. M. Piet a imaginé un système d'affusion spontanée. Les premières pro-

(1) Arthur Bailly, *l'Industrie du blanchissage et les blanchisseries*. Paris, 1896.

jections de liquide alcalin n'ont lieu qu'à 50 ou 60 degrés centigrades, sans s'élever au-dessus de 100. Les appareils sont munis d'une pompe simple permettant l'arrosage abondant de la surface du cuvier, avec le liquide lixiviel graduellement chauffé, jusqu'à l'instant où l'affusion se produit spontanément.

En même temps que les tissus sont arrosés par le haut, la vapeur qui s'élève de la chaudière les pénètre par le bas et concourt à maintenir dans toute la masse une température uniforme. La fig. 129 montre la disposition intérieure réalisant ce résultat. Il arrive un moment où il s'établit une sorte de lutte entre le courant descendant de lessive et le courant ascendant de vapeur, lutte qui contribue à détacher des tissus les matières saponifiées par l'alcali.

La vapeur finit toujours par triompher de la résistance du liquide, dont elle entraîne une partie en se faisant jour autour du couvercle. L'opération est alors terminée ; elle dure environ 4 heures.

Les meilleures lessives sont celles aux sels de soude, aux cristaux de soude et aux cendres par décantation. Elles ne doivent pas marquer plus de 3 degrés Baumé.

Le lavage du linge peut s'opérer à l'aide de machines spéciales, mais aucune ne peut remplacer complètement le travail à la main ; il faut toujours, au sortir de l'appareil, que le linge soit visité, avant de passer au rinçage.

Les machines à laver à travail continu, pour grandes usines, sont les tonneaux dégueuleurs ; ils ont la forme d'un octogone de 1 m. 20 de côté et 3 m. 30 de long (fig. 130 et 131). Le linge est introduit d'un côté avec le liquide laveur, dans un vaste entonnoir ; il parcourt le tonneau en faisant des chutes successives et ressort à l'autre extrémité par la partie inférieure. Cet appareil, en bois ou tôle, peut débiter 5.000 kil. de linge par jour pour une consom-

mation de 27 mètres cubes d'eau chaude ou 50 m. cubes d'eau froide pour le rinçage.

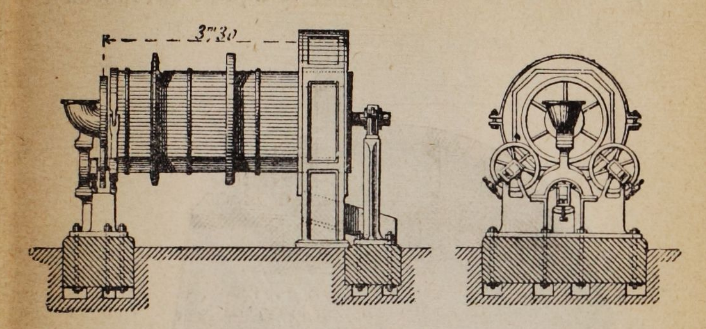


Fig. 130 et 131. — Tonneaux dégueuleurs (Piet).

Nous donnons (fig. 132) une machine à travail intermittent ; c'est un tonneau à 5 pans en bois ou métal ; le

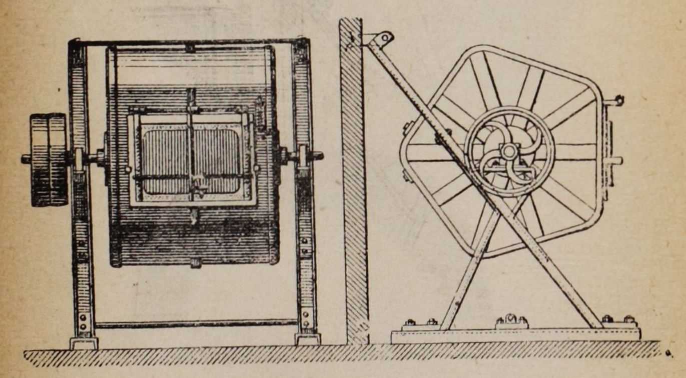


Fig. 132. — Tonneau dégueuleur.

linge glisse sur les pans et par l'effet de la force centrifuge est élevé à une certaine hauteur de la paroi et retombe dans le liquide.

La machine à laver avec cloison et batteur intérieur Piet (fig. 133) fournit le lavage le plus rapide et le plus complet. La chute du linge dans le liquide savonneux a

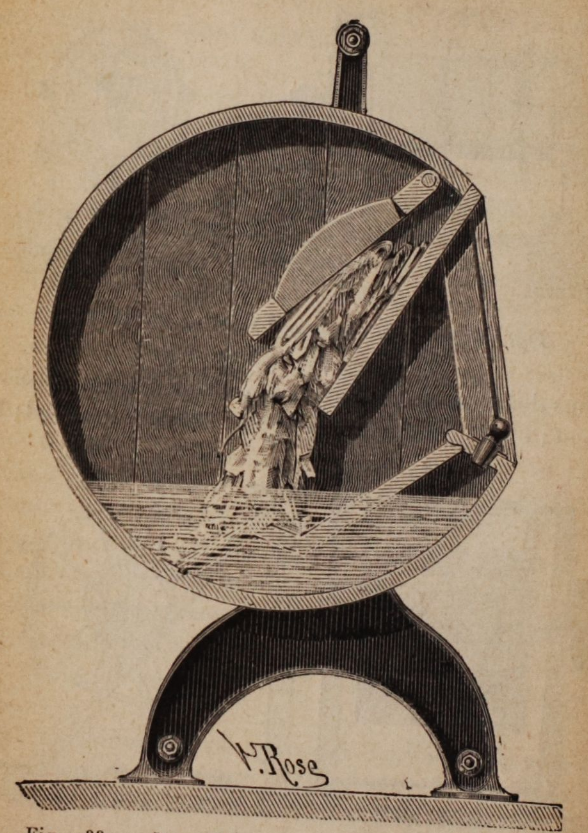


Fig. 133. — Roue à laver, avec batteur intérieur (Piet).

lieu par la cloison d'arrêt. Un deuxième battage et l'expression du liquide se font par la chute automatique du batteur.

La plus petite laveuse, dite aide-laveuse (fig. 134), con-

vient au travail à bras d'une femme ; lorsque le linge a été émulsionné par le liquide savonneux, la laveuse tire le

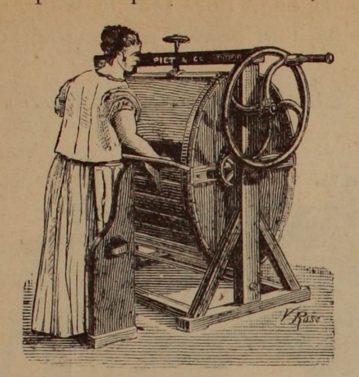


Fig. 134. — Aide-laveuse.

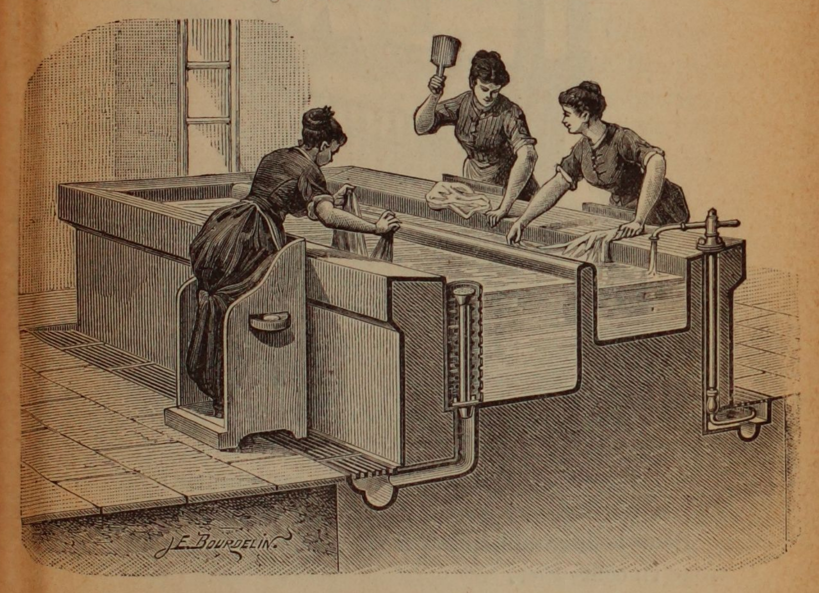


Fig. 135. — Lavoir à compartiments (Piet).

chargement pièce à pièce avant de l'envoyer au baquet à rincer.

Nous donnons aussi (fig. 135) la coupe d'un lavoir à 2 compartiments, l'un pour le savonnage, l'autre pour le rinçage.

Le rinçage se fait à la main ou à la machine.

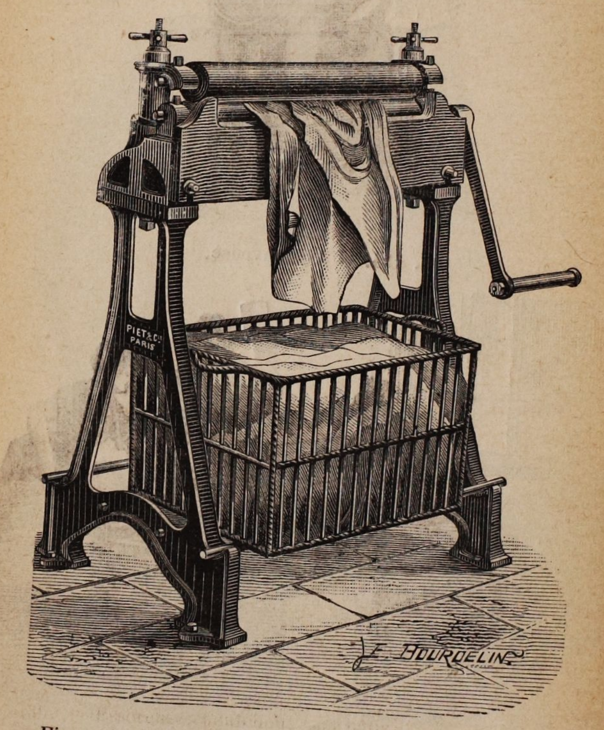


Fig. 136. — Essoreuse caoutchouc sur bâtis (Piet).

Pour le linge d'hôpital, il est préférable d'employer la roue rinceuse Piet.

Après le rinçage, le linge fin est soumis à la mise au

blanc faite dans une eau chaude contenant une faible quantité d'eau de Javelle.

On peut aussi tremper le linge dans une eau savonneuse très propre et très chaude.

Vient ensuite le passage au bleu, puis on laisse égoutter sur des tréteaux quelque temps avant l'essorage.

L'amidonnage, qui précède le repassage, donne son apprêt au tissu.

Le tordage à la main est long, pénible et nuit au linge. Dans toute buanderie bien organisée, on remplace ce tordage par la pression ou la force centrifuge, qui enlève la plus grande partie de l'eau du linge lavé.

La pression est obtenue en faisant passer le linge mouillé entre deux cylindres de caoutchouc (fig. 136). Les essoreuses à force centrifuge sont bien préférables.

Le séchage du linge au sortir des essoreuses a lieu à l'air libre ou dans des séchoirs couverts à air chaud. Ensuite, il ne reste plus qu'à repasser le linge et à le plier. Souvent, on fait passer le linge sous des cylindres ou calandres qui lui donnent un lustre de neuf et évitent l'emploi de l'amidon.

CHAPITRE VI

ÉVACUATION DES MATIÈRES. — VIDANGES. — ÉGOUTS

Les systèmes d'évacuation de matières encore en usage dans un certain nombre de vieilles villes de France sont, dit M. Louis Masson :

« Des trous béants et des fosses fixes, mal construites et peu étanches, qui laissent filtrer jusqu'à la nappe d'eau souterraine des germes morbides qui la rendent malsaine et impropre à tous les usages ;

« Des fosses mobiles et des tinettes, dont les installations sont défectueuses, généralement sales, et dont les manipulations malpropres, faites en plein jour, soulèvent le dégout et sont une cause d'infection pour la maison et pour la rue.

« Des écoulements directs à l'égout par des canalisations le plus souvent mal construites, qui mettent l'habitation en contact direct avec l'atmosphère viciée de l'égout public ; ou bien la tinette filtrante qui présente, avec les mêmes vices d'installation et les mêmes inconvénients que les écoulements à l'égout ainsi pratiqués, ceux de la fosse fixe et de la fosse mobile ;

« Enfin le dilueur Mouras, système bâtard qui ne vaut pas plus que l'appareil filtrant ordinaire.

« Si nous passons au mode d'évacuation des eaux usées, nous voyons presque partout des écoulements superficiels d'eaux sales mélangées quelquefois d'urines et même de déjections solides ;

« Des puisards, la plupart du temps, trous à fond perdu qui s'ajoutent aux fosses pour empoisonner le sous-sol et rendre peu impures, si c'est possible, les eaux des puits qui, dans beaucoup d'endroits, servent encore à l'alimentation ;

« Un réseau d'égouts incomplet, étudié au jour le jour, c'est-à-dire pour donner satisfaction aux besoins d'un moment ; des galeries présentant des types d'une diversité pour ainsi dire infinie, que rien ne justifie, avec des radiers plats se prêtant difficilement à l'écoulement des eaux ;

« Dans la maison, des cabinets d'aisances en communication directe soit avec l'égout, soit avec des fosses ; des vidoirs ou plombs pour les eaux grasses, où le lavage fait souvent défaut, répandent ces odeurs infectes qui ne le cèdent en rien quelquefois à celles qui se dégagent des lieux d'aisances ;

« Et enfin, les services publics ne disposent pas de moyens suffisants ou suffisamment appropriés pour le curage des égouts et l'entraînement des eaux usées.

« Toutes ces matières de vidanges et tous ces détritus, produits de l'alimentation d'une ville, sont transportés, pour les premières, dans les voiries ou dans les dépotoirs qui s'établissent partout, un peu au hasard, en dehors de la ville qu'ils entourent d'une ceinture infecte.

« Quant aux eaux d'égout, on les déverses brutalement dans les bassins des ports, comme à Toulon, Marseille et Cette, où elles restent à peu près à l'état stagnant, ou bien dans les cours d'eau qui traversent les cités, sans se soucier des inconvénients qui peuvent en résulter pour soi-même ou pour les villes en aval. »

C'est la commission technique de l'assainissement de Paris, qui a fonctionné en 1882-83, et qui avait été nommée par le Préfet de la Seine, qui a élaboré le plan d'assainissement de Paris, plan qu'on peut considérer comme un modèle du genre.

Fosses fixes (voir p. 50). — Ce sont des cavités en maçonnerie, placées sous les caves des maisons, et qui reçoivent les matières fécales par des tuyaux partant des cabinets d'aisances. Ces fosses doivent communiquer avec l'air extérieur par un tuyau de ventilation (tuyau d'évent) s'élevant jusqu'au comble des maisons voisines.

La vidange des fosses fixes s'effectue sur place, soit à l'aide de pompes à bras aspirantes et foulantes qui introduisent les matières dans des tonnes spéciales, soit au moyen de tonnes en métal, dans lesquelles le vide a été fait préalablement, et où les matières se précipitent par l'action de la pression atmosphérique.

Les matières ainsi extraites sont transportées dans des

dépotoirs et dans des usines, pour être converties en poudrette et en sulfate d'ammoniaque.

La vidange des fosses d'aisances a été réglementée par les ordonnances de police des 5 juin 1834 et 1er décembre 1853. Une ordonnance du 29 novembre 1854 a prescrit la désinfection des matières des fosses d'aisances. Un arrêté du 5 juin 1878 a prescrit la désinfection des gaz s'échappant des tonnes de vidange pendant leur remplissage. Enfin l'ordonnance du 11 novembre 1880 oblige les entrepreneurs de vidanges à désinfecter les matières dans les fosses avant toute opération de vidange.

Le règlement de 1894 a préparé la suppression de ces fosses à Paris.

FOSSES D'AISANCES FIXES

Ordonnance du 24 septembre 1819. — Art. 2. — Lorsque les fosses seront sous le sol des caves, ces caves devront avoir une communication immédiate avec l'air extérieur.

Art. 3. — Ces caves devront pouvoir contenir 4 travailleurs et leurs ustensiles, et avoir au moins 2 m. de haut sous la voûte.

Art. 4. — Les murs, la voûte et le fond des fosses seront en pierre meulière maçonnée avec du mortier de chaux maigre et de sable de rivière bien lavé. Les parois des fosses seront enduites de pareil mortier, lissé à la truelle (1). On ne pourra donner moins de 0 m. 30 à 0 m. 35 d'épaisseur aux voûtes, et moins de 0 m. 45 à 0 m. 50 aux massifs et aux murs.

Art. 5. — Il est défendu d'établir des compartiments ou divisions dans les fosses, d'y construire des piliers ou d'y faire des chaînes ou des arcs en pierres apparentes.

Art. 6. — Le fond des fosses d'aisances sera en forme de cuvette concave. Tous les angles intérieurs seront effacés par des arrondissements de 0 m. 25 de rayon.

(1) Un arrêté du 1er août 1862 a admis dans la construction des fosses d'aisances les bétons de ciment romain de Vassy ou de Portland, et le béton Coignet.

Art. 7. — Autant que les localités le permettront, les fosses d'aisances seront construites sur un plan circulaire, elliptique ou rectangulaire. On ne permettra pas la construction de fosses à angles rentrants, hors le seul cas où la surface de la fosse serait au moins de 4 m. carrés de chaque côté de l'angle, et alors il sera pratiqué de l'un et de l'autre côté une ouverture d'extraction.

Art. 8. — Les fosses ne pourront avoir moins de 2 m. de hauteur sous clef.

Art. 9. — Les fosses seront couvertes par une voûte en plein cintre, ou qui n'en différera que de 1/3 de rayon.

Art. 10. — L'ouverture d'extraction des matières sera placée au milieu de la voûte, autant que les localités le permettront. La cheminée de cette ouverture ne devra point excéder 1 m. 50 de haut.

Art. 11. — L'ouverture d'extraction correspondant à une cheminée de 1 m. 50 de haut ne pourra pas avoir moins de 1 m. en long sur 0 m. 65 de large. Lorsque cette ouverture correspondra à une cheminée excédant 1 m. 50, les dimensions ci-dessus spécifiées seront augmentées de manière que l'une de ces dimensions soit égale au 2/3 de la hauteur de la cheminée.

Art. 12. — Il sera placé en outre à la voûte, dans la partie la plus éloignée du tuyau de chute et de l'ouverture d'extraction, si elle n'est pas dans le milieu, un tampon mobile dont le diamètre ne pourra être moindre de 0 m. 50. Ce tampon sera en pierre, encastré dans un châssis en pierre et garni dans son milieu d'un anneau en fer.

Art. 13. — Ce tampon ne sera pas exigible pour les fosses dont la vidange se fera au niveau du rez-de-chaussée et pour celles qui auront une superficie moindre de 6 m. dans le fond et dont l'ouverture d'extraction sera dans le milieu.

Art. 14. — Le tuyau de chute sera toujours vertical. Son diamètre intérieur ne pourra avoir moins de 0 m. 25 s'il est en terre cuite et de 0 m. 20 s'il est en fonte.

Art. 15. — Il sera établi, parallèlement au tuyau de chute, un tuyau d'évent, lequel sera conduit jusqu'à hauteur des souches de cheminées de la maison ou de celles des maisons contiguës, si elles sont plus élevées. Le diamètre de ce tuyau d'évent sera de 0 m. 25 au moins; s'il passe cette dimension, il dispensera du tampon mobile.

Art. 16. — L'orifice intérieur des tuyaux de chute et d'évent

ne pourra être descendu au-dessous des points les plus élevés de l'intrados de la voûte. . . . .

Réparations. — Art. 27. — Toute fosse qui filtrerait par les murs ou par le fond sera réparée.

Vidange des fosses d'aisances. — (*Ordonnance de police du 5 juin 1834.*)

De la vidange des fosses d'aisances.

Art. 1er. — Il est enjoint à tous propriétaires de maisons de faire procéder sans retard à la vidange des fosses d'aisances, lorsqu'elles seront pleines.

Art. 2. — Nul ne pourra exercer la profession d'entrepreneur de vidanges dans Paris, sans être pourvu d'une permission du préfet de police.

Cette permission ne sera délivrée qu'après qu'il aura été justifié par le demandeur : 1° qu'il a les voitures, chevaux, tinettes, tonneaux, seaux et ustensiles nécessaires au service des vidanges; 2° qu'il est muni des appareils de désinfection qui auront été adoptés par l'administration, et 3° qu'il a, pour déposer ses voitures, appareils et ustensiles, pendant le temps où ils ne sont point employés aux opérations de la vidange, un emplacement convenable situé dans une localité où l'administration aura reconnu que ce dépôt peut avoir lieu sans inconvénient.

Art. 3. — La vidange des fosses d'aisances ne pourra avoir lieu que pendant la nuit.

Les voitures employées à ce service, chargées ou non chargées, ne peuvent circuler dans Paris,

Savoir :

A compter du 1er octobre jusqu'au 31 mars, avant 10 heures du soir, ni après 8 heures du matin;

Et à compter du 1er avril jusqu'au 30 septembre, avant 11 heures du soir, ni après 6 heures du matin.

L'extraction des matières ne pourra commencer avant l'arrivée des voitures.

Art. 4. — Les voitures employées aux transports des matières fécales devront être munies, sur le devant, d'une lanterne allumée pendant la nuit, et porter devant et derrière un numéro d'ordre qui sera assigné à chacune d'elles par le directeur de la salubrité; ce numéro, peint en jaune sur un fond

noir, aura au moins 0 m. 27 (10 pouces) de hauteur sur 0 m. 04 (18 lignes) de largeur;

Ces voitures porteront, en outre, une plaque indiquant les nom et demeure du propriétaire.

Art. 5. — Les entrepreneurs faisant usage de tonnes sont tenus d'en fermer les bondes de déchargement, au moyen d'une bande de fer transversale fixée à demeure à la tonne par l'une de ses extrémités et fermée à l'autre avec un cadenas fourni par l'administration. Les écrous et rondelles tenant la ferrure seront rivés à l'intérieur des tonnes.

L'entonnoir de charge sera fermé de manière à prévenir toute éclaboussure.

L'entrée dans Paris sera interdite aux tonnes dont les bondes de déchargement ne seront point fermées de la manière prescrite par le présent article. Les cadenas apposés aux tonnes ne pourront être ouverts et refermés qu'à la voirie et que par l'employé de l'administration préposé à cet effet.

Art. 6. — Il sera placé une lanterne allumée en saillie sur la voie publique, à la porte de la maison où devra s'opérer une vidange, et ce, préalablement à tout travail ou à tout dépôt d'appareils sur la voie publique.

Art. 7. — On ne pourra ouvrir aucune fosse d'aisances sans prendre les précautions nécessaires pour prévenir les accidents qui pourraient résulter du dégagement ou de l'inflammation des gaz qui y seraient renfermés.

Lorsque l'ouverture aura un motif autre que celui de la vidange, l'entrepreneur en donnera avis, dans le jour, à la préfecture de police.

Art. 8. — La vidange d'une fosse d'aisances ne pourra avoir lieu sans que, préalablement, il en ait été fait par écrit une déclaration au bureau du directeur de la salubrité, la veille ou le jour même de la vidange, avant midi.

Cette déclaration énoncera le nom de la rue et le numéro de la maison, les nom et demeure du propriétaire et de l'entrepreneur des vidanges, enfin le nombre des fosses à vider dans la même maison.

Art. 9. — Lorsque l'entrepreneur n'aura pas pu trouver l'ouverture de la fosse, il ne pourra en faire rompre la voûte qu'en vertu d'une permission du préfet de police.

L'ouverture pratiquée devra avoir les dimensions prescrites par l'article 11 de l'ordonnance du 24 septembre 1819.

Art. 10. — Les propriétaires et locataires ne devront pas s'opposer au dégorgement des tuyaux.

En cas de refus de leur part, la déclaration en sera faite par l'entrepreneur à la préfecture de police.

Art. 11. — L'entrepreneur fournira chaque atelier d'au moins deux brigades d'un flacon de chlorure de chaux concentré, duquel il sera fait usage au besoin pour prévenir les dangers d'asphyxie.

Art. 12. — Il ne pourra être employé à chaque atelier moins de quatre ouvriers, dont un chef.

Art. 13. — Il est défendu aux ouvriers de se présenter sur les chantiers en état d'ivresse. Il leur est également défendu de travailler à l'extraction des matières, même des eaux vannes, et de descendre dans les fosses, pour quelque cause que ce soit, sans être ceints d'un bridage.

La corde du bridage sera tenue par un ouvrier à l'extérieur de la fosse. Nul ouvrier ne pourra se refuser à ce service.

Il est défendu aux entrepreneurs et chefs d'ateliers de conserver sur leurs travaux des ouvriers qui seraient en contravention aux dispositions ci-dessus.

Art. 14. — Pendant le temps du service, les vaisseaux, appareils et voitures seront placés dans l'intérieur des maisons, toutes les fois qu'il y aura un emplacement suffisant pour les recevoir. Dans le cas contraire, ils seront disposés et rangés au-devant des maisons où se feront les vidanges, de manière à nuire le moins possible à la liberté de la circulation.

Art. 15. — Lors de la vidange des fosses, les matières en provenant seront immédiatement déposées dans les récipients qui doivent servir à les transporter aux voiries. Ces vaisseaux seront, en conséquence, remplis auprès de l'ouverture des fosses, fermés, lutés et nettoyés ensuite avec soin à l'extérieur, avant d'être portés aux voitures; toutefois, les eaux vannes pourront être extraites au moyen d'une pompe.

Art. 16. — Après le travail de chaque nuit et avant de quitter l'atelier, les vidangeurs seront tenus de laver et de nettoyer les emplacements qu'ils auront occupés.

Il leur est défendu de puiser de l'eau avec les seaux employés aux vidanges.

Art. 17. — Le travail de la vidange de chaque fosse sera continué à nuits consécutives.

Lorsque les ouvriers auront été frappés *du plomb* (asphyxiés),

le chef d'atelier suspendra la vidange, et l'entrepreneur sera tenu de faire dans le jour, à la préfecture de police, sa déclaration de suspension de travail.

Il ne pourra reprendre le travail qu'avec les précautions et mesures qui lui seront indiquées, selon les circonstances.

Art. 18. — Aucune fosse ne pourra être allégée sans une autorisation du préfet de police.

Il est défendu aux entrepreneurs de laisser des matières au fond des fosses et de les masquer de quelque manière que ce soit.

Les fosses doivent être entièrement vidées, balayées et nettoyées.

Art. 19. — Les ouvriers vidangeurs qui trouveront dans les fosses des effets quelconques, et notamment des objets pouvant indiquer ou faire supposer quelque crime ou délit, en donneront avis à l'inspecteur de ronde, lors de son passage, et en feront, dans le jour, la déclaration chez un commissaire de police.

Art. 20. — Il est défendu de laisser dans les maisons, au delà des heures fixées pour le travail, des vaisseaux ou appareils quelconques servant à la vidange des fosses d'aisances.

Ceux contenant des matières qui y seraient trouvés au delà desdites heures seront, aux frais de l'entrepreneur, immédiatement enlevés d'office et transportés à la voirie.

Art. 21. — Néanmoins, toutes les fois que, dans l'impossibilité momentanée de se servir d'une fosse d'aisances, il sera reconnu nécessaire de placer dans la maison des tinettes ou tonneaux, le dépôt provisoire de ces vaisseaux sera, sur la demande écrite du propriétaire ou principal locataire, accordé à l'entrepreneur par le directeur de la salubrité.

Ces appareils devront être enlevés aussitôt qu'ils seront pleins et que la cause qui aura nécessité leur placement aura cessé.

Art. 22. — Hors le temps du service, les tonnes, voitures, tinettes et tonneaux ne pourront être déposés ailleurs que dans des emplacements agréés à cet effet par l'administration.

Art. 23. — Le réparage d'une fosse sera déclaré de la même manière que la vidange. Il sera effectué d'après le même mode et en observant les mêmes mesures de précaution.

Art. 24. — Les eaux qui reviendraient dans toute fosse vidée et en cours de réparation devront être enlevées comme les matières de vidange.

Toutefois, lorsque la nature de ces eaux le permettra et en vertu de notre autorisation spéciale, elles pourront être versées au ruisseau de la rue pendant la nuit.

Art. 25. — Aucune fosse ne pourra être refermée après la vidange qu'en vertu d'une autorisation écrite qui sera delivrée, selon le cas et après les visites ou réparations nécessaires, par le directeur de la salubrité ou par l'architecte-commissaire de la petite voirie.

Le propriétaire devra avoir sur place, jusqu'à ce qu'il ait reçu l'autorisation de fermer la fosse, une échelle de longueur convenable pour en faciliter la visite.

Art. 26. — Dans le cas où la fosse aurait été fermée en contravention à l'article précédent, le propriétaire sera tenu de la faire rouvrir et laisser ouverte aux jours et heures indiqués par la sommation qui lui sera adressée à cet effet, pour que la visite en puisse être faite par qui de droit.

Art. 27. — Aucune fosse précédemment comblée ne pourra être déblayée qu'en prenant pour cette opération les mêmes précautions que pour la vidange.

Ordonnance de police du 23 octobre 1850. — Art. 1er. — Aucune fosse d'aisances ne pourra être construite, reconstruite ou réparée, sans déclaration préalable. Cette déclaration sera faite par le propriétaire ou par l'entrepreneur qu'il aura chargé de l'exécution des ouvrages. Dans le cas de construction ou de reconstruction, la déclaration devra être accompagnée du plan de la fosse et de celui de l'étage supérieur.

Art. 4. — Il est défendu de combler des fosses d'aisances ou de les convertir en caves sans en avoir obtenu l'autorisation.

Art. 10. — Toute fosse avant d'être comblée sera vidée et curée à fond.

Art. 11. — Toute fosse destinée à être convertie en cave sera curée ; les joints en seront grattés à vif et les parties en mauvais état réparées.

Art. 13. — Tous matériaux provenant de la démolition des fosses d'aisances seront immédiatement enlevés.

Art. 14. — Les fosses neuves, reconstruites ou réparées, ne pourront être mises en service qu'après qu'un architecte de l'Administration aura délivré un permis de fermer.

Désinfection des gaz s'échappant des tonnes de vidange pendant leur remplissage. — (Arrêté du 5 juin 1878.)

Art. 1er. — A l'avenir, et indépendamment de la désinfection

préalable des matières, les entrepreneurs de vidanges en exercice à Paris seront tenus de ne laisser dégager aucuns gaz infects pendant l'emplissage des tonnes.

Art. 2. — Les entrepreneurs susdits devront faire connaître à l'ingénieur en chef des eaux et égouts (2e division), avenue Victoria, 4, dans la quinzaine à partir de la notification du présent arrêté, le procédé qu'ils se proposent d'employer pour satisfaire à la prescription qui précède.

Art. 3. — Après l'approbation de ce procédé par l'administration, il leur sera accordé un délai de deux mois pour l'appliquer à toutes les opérations de vidanges, sans exception.

Art. 4. — L'administration se réserve le droit d'examiner et de décider si les procédés de désinfection des gaz qui lui seront présentés sont de nature à dispenser l'entrepreneur de la désinfection préalable des matières, notamment dans le cas d'un traitement en vases clos et couverts.

Art. 5. — Les contraventions au présent arrêté seront constatées par procès-verbaux et rapports, et poursuivies par toutes voies de droit, sans préjudice des mesures administratives qui pourront être prises contre les délinquants, notamment le retrait temporaire ou définitif de l'autorisation d'entrepreneurs de vidanges.

Fosses mobiles (voir p. 53). — Les *fosses mobiles, tonneaux mobiles ou tinettes non filtrantes* sont des tonneaux en bois ou en métal (fig. 137) que l'on place sous les tuyaux de chute des cabinets d'aisances, dans des caveaux ou des réduits qui doivent être ventilés. Ces tonneaux sont enlevés lorsqu'ils sont pleins, et remplacés par des appareils semblables vides.

Les tonneaux mobiles ne sont guère préférables aux fosses fixes, car les matières débordent fréquemment.

Le service des fosses mobiles a été réglementé par l'ordonnance de police du 5 juin 1834, dont voici un extrait :

Art. 29. — Aucun appareil de fosses mobiles ne pourra être placé dans toute fosse supprimée dans laquelle il reviendrait des eaux quelconques.

Art. 32. — Aucun appareil de fosses mobiles ne pourra

être placé dans Paris sans une déclaration préalable. Il sera joint à cette déclaration un plan de la localité où l'appareil devra être posé, et l'indication des moyens de ventilation.

Art. 33. — Les appareils devront être établis sur un sol rendu imperméable jusqu'à 1 mètre au moins au pourtour des appareils, autant que les localités le permettront, et disposé en forme de cuvette.

Écoulement à l'égout de toutes les matières de vidange (1).

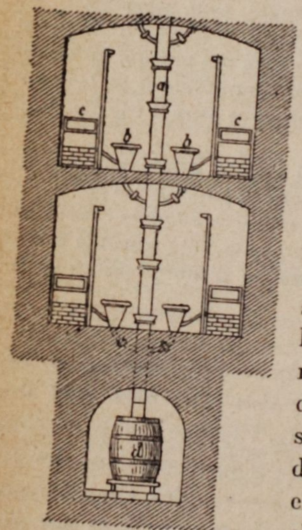


Fig. 137. — Disposition de fosses mobiles.

Le système du « tout à l'égout », appliqué depuis longtemps aux États-Unis, à Londres, Édimbourg, Bruxelles, Berlin, Dantzig, Francfort, Genève, Rome, Pesth, etc., a été déclaré applicable à Paris par une délibération du Conseil municipal du 23 juin 1880. Il consiste à écouler à l'égout — avant leur fermentation — toutes les matières de vidanges, pour en débarrasser au plus vite la maison et à purifier ensuite les eaux d'égout à leur sortie de la ville en les répandant sur le sol, où elles pénètrent.

Certains hygiénistes ont prétendu que la communication constante qui existe entre l'air des égouts et celui de l'extérieur ramène sur la voie publique les odeurs et les germes méphitiques qui se trouvent dans les égouts ; à cela on a répondu qu'avec des soins on pouvait prévenir tout dégagement.

(1) Résumé en partie d'après un rapport de M. Humblot.

On a dit aussi que l'irrigation ne détruit pas tous les microbes contenus dans les eaux et qu'elle peut rassembler ainsi sur le sol les semences des maladies transmissibles par les déjections alvines (1).

L'usage que l'on fait depuis un temps immémorial, dans certains pays, des excréments humains pour la fécondation des terres semble contredire cette objection.

Les adversaires du système ont dit que le mélange des matières fécales aux eaux d'égout ordinaires altérerait profondément ces eaux et qu'il en résulterait de grands dangers pour la santé publique. Certains n'admettent qu'un système consistant à écouler les matières dans une canalisation étanche, interceptant toute communication avec l'air extérieur.

Les partisans du système intégral ont répondu que ces dangers ne sont pas à craindre dans les égouts où la circulation est continue, grâce à une pente suffisante, à un abondant écoulement d'eau, et à une bonne ventilation permettant à l'oxygène de l'air de brûler rapidement les germes nocifs que peuvent renfermer les matières contenues dans les eaux d'égout.

Mais l'exemple des villes anglaises, pourvues du « tout à l'égout », où la mortalité par les maladies contagieuses est bien moins grande que dans les villes dépourvues de ce système, nous amène à conclure que l'envoi des matières excrémentitielles à l'égout est au contraire une mesure de salubrité éloignant des maisons ces foyers permanents d'infection et de maladies qu'on appelle les fosses fixes ou autres systèmes analogues.

D'après M. Fauvel, en effet :

1° Aucun principe contagieux ne résiste à l'action plus ou moins prolongée de l'air atmosphérique, c'est-à-dire

(1) Pour l'utilisation agricole des eaux d'égouts, voir t. I, *la Ville salubre*, pp. 121 et suivantes.

de l'oxygène. Au contraire, ces mêmes principes, confinés à l'abri du contact de l'air, conservent pour ainsi dire indéfiniment leur propriété contagieuse ;

2° La putréfaction des matières animales et en particulier des matières fécales y détruit les germes spécifiques des maladies contagieuses. En revanche, la fermentation putride y donne naissance à des produits délétères qui sont la cause d'accidents toxiques particuliers (voir p. 55).

Écoulement aux égouts des urines seules ou des matières diluées : Appareils diviseurs ou tinettes filtrantes (voir pp. 54 et 128). — Ce sont des appareils en tôle placés sous les tuyaux de chute et munis de trous qui séparent les liquides des solides. Les matières solides doivent rester dans les récipients, tandis que les liquides s'écoulent par les orifices jusqu'à l'égout public, à l'aide d'un branchement particulier.

Les tinettes filtrantes ont été autorisées à Paris par arrêté du 2 juillet 1867, sous la condition de prendre dans la maison desservie un abonnement aux eaux de la Ville et de payer une redevance annuelle de 30 fr. par tuyau de chute.

La tinette filtrante est exposée à deux inconvénients : ou bien elle déborde et infecte le caveau dans lequel elle est installée quand le filtre n'offre pas d'ouvertures suffisantes, ou bien, au contraire, elle laisse échapper la plupart des matières solides si les trous du filtre sont trop grands.

Dans ce cas, l'assainissement du caveau est obtenu aux dépens de celui de l'égout et au détriment de l'entreprise de vidange qui ne trouve plus dans les matières inertes en partie retenues par la tinette assez de valeur pour compenser les frais de transport.

On a appelé avec raison les appareils filtrants « l'hypocrisie du tout à l'égout ».

Dilueur Lavillangouet. — Il provoque la dilution des solides en amenant dans la tinette les eaux pluviales et ménagères et en transformant la tinette elle-même en une sorte de grillage à barreaux écartés d'un centimètre environ. C'est le système du « tout à l'égout » à peine déguisé.

Fosse Mouras. — La fosse d'aisances est remplie de liquide dans lequel plongent le tuyau de chute et le tuyau de départ à l'égout. Les matières sont ainsi séparées de l'air et entrent en dissolution sous l'action même des gaz qu'elles dégagent; au fur et à mesure que la fosse reçoit des matières nouvelles, il s'échappe un volume équivalent de liquide presque incolore et inodore qui s'écoule dans l'égout.

La fosse Mouras est employée à Genève et dans le midi de la France; c'est un assemblage de fosse fixe et d'appareil diviseur. Ce système n'est guère à recommander.

Procédé Amoudruz. — D'après la théorie de l'abbé Moigno, les fosses Mouras n'auraient jamais besoin d'être vidées; mais en pratique il n'en peut être ainsi. Pour les vidanges, M. Amoudruz dirige dans la fosse un jet d'eau sous pression qui divise, dilue et chasse violemment les matières dans l'égout.

En réalité, l'appareil se compose d'une caisse remplie d'eau où tombent les matières. Un trop-plein laisse écouler les matières à l'égout. Une grille en fer, à barreaux assez espacés, retient les matières solides qui se déposent. Deux tuyaux fixes sont disposés dans la fosse : l'un à sa surface, l'autre à sa partie inférieure. A des intervalles réguliers — chaque semaine par exemple — on produit une chasse d'eau puissante, qui brasse les matières déposées, les dilue et les envoie à l'égout. Le tuyau de chute plongeant constamment dans l'eau de la fosse, aucune odeur ne se répand.

Procédé Bonnefin. — Une cloison ménagée dans le siège d'aisances sépare à l'origine les liquides des solides. Ces derniers tombent à part dans une tinette où ils s'enveloppent de matière pulvérulente qui en empêche la décomposition. Les liquides se rendent dans des caisses où l'on a placé une dissolution de sels désinfectants et passent de là dans l'égout. Les tinettes sont enlevées quand elles sont pleines et les matières qu'elles renferment peuvent être employées sans transformation par l'agriculture.

Écoulement par une canalisation spéciale et fermée de toutes les matières de vidange. — Les adversaires du « tout à l'égout » ont proposé, pour débarrasser la maison et la ville des matières fécales, leur évacuation par une canalisation spéciale et fermée depuis le cabinet d'aisances jusqu'aux usines éloignées de la ville où les matières seront traitées et transformées en engrais.

Système du colonel Waring. — Ce système, appliqué à Memphis et dans d'autres villes des États-Unis, consiste dans une série de tuyaux de 0 m. 10 de diamètre qui reçoivent à la fois les produits des cabinets d'aisances, les eaux ménagères et pluviales des maisons et les versent dans les égouts puis dans les grands cours d'eau. Des réservoirs interposés de distance en distance projettent au moyen de siphons intermittents des volumes d'eau suffisants pour former des chasses et entretenir la propreté des tuyaux. Néanmoins, la canalisation est reliée à chaque maison avec un tuyau d'évent qui s'élève au-dessus du toit et porte le plus haut possible les odeurs dégagées.

Ce système, qui n'est qu'un « tout à l'égout » mitigé, fonctionne bien ; il ne se prête pas, en raison de la dilution extrême des matières, à leur transformation en engrais ; il ne comporte donc, comme moyen d'épuration au sortir de la ville, que l'irrigation.

Le système Waring a été essayé dans les écoles de la rue des Quatre-Fils, de la rue des Hospitalières-Saint-Gervais, et au marché des Blancs-Manteaux, à Paris.

L'administration a fait installer, à l'Hôtel-de-ville de Paris, une canalisation de tuyaux en grès de 22 à 30 centimètres de diamètre, qui reçoivent les déjections des cabinets d'aisances, les eaux pluviales et de lavage, et les conduisent jusqu'à l'égout collecteur voisin.

Systèmes pneumatiques. — Le système qui satisfait pleinement aux desiderata des hygiénistes est celui dans lequel le transport des matières s'effectuerait au moyen du vide et par une canalisation métallique, hermétiquement close depuis la maison jusqu'à l'usine où elles seraient traitées.

Le système pneumatique a été employé sous le nom de système barométrique à l'extraction des matières et à leur translation de la fosse à la tonne placée dans la rue. Il a été essayé à Turin et à Amsterdam en 1865.

Système du capitaine Liernur (1). — Ce système, appliqué à Amsterdam, réunit les maisons en groupes distincts, desservis chacun par une conduite spéciale à laquelle, d'une part, viennent se relier les tuyaux de chute prolongés, et qui aboutit, d'autre part, à un réservoir où l'on a fait le vide. Quand on veut opérer la vidange d'un groupe, on ouvre le robinet qui ferme la communication entre la conduite et le réservoir de vide, et on le laisse ouvert tout le temps nécessaire pour que le produit des divers cabinets se rende dans le réservoir. Toutefois, il est indispensable que le tuyau de chute, qui a reçu le moins de matières, ne soit pas entièrement vidé, sans quoi il s'effectuerait, par ce tuyau, une communication directe avec

(1) Voir t. I, *la Ville salubre*, p. 252, un exposé critique du système Liernur.

l'air extérieur et, par suite, les effets de l'aspiration cesseraient; on est donc ainsi obligé de laisser chaque fois la vidange incomplète, ce qui peut faire remonter les mauvaises odeurs dans les cabinets. Le vide est opéré dans les réservoirs, soit au moyen de locomobiles, qui emmagasinent dans des tonnes les matières aspirées, et qui brûlent les gaz infects, soit au moyen d'une conduite qui aboutit en dehors de la ville à une machine pneumatique.

On s'est efforcé tout d'abord, à Amsterdam, d'obtenir des matières riches en azote et on a proscrit l'eau des cabinets; ce sera malheureusement, dit M. Humblot, le reproche que devra encourir tout système d'évacuation de vidange, où l'on se préoccupera davantage des bénéfices de l'opération que des résultats hygiéniques à obtenir.

Système Berlier. — Le système J.-B. Berlier se compose de tuyaux métalliques de 10 à 15 centimètres de diamètre n'ayant aucune communication avec l'air extérieur. Les matières s'écoulent dans ces conduites, tant par l'action de la pesanteur qu'à l'aide du vide opéré par une machine pneumatique et sont entraînées jusqu'à une usine spéciale.

Les vidanges de plusieurs maisons ne sont plus rendues solidaires. Chaque tuyau de chute aboutit, au contraire, à un récepteur général, lequel communique à la canalisation générale par l'intermédiaire d'une soupape, mue automatiquement par un flotteur. Un panier, placé à l'orifice du tuyau de chute, arrête les corps qui pourraient obstruer la conduite sans intercepter l'écoulement des matières. Afin de faciliter cette fonction, on lui imprime, sans ouvrir l'enveloppe dans laquelle il est renfermé, un mouvement de rotation qu'on peut renouveler aussi fréquemment qu'il est nécessaire, et qui ne laisse, dans le panier, que les corps étrangers et un peu volumineux. La vidange se fait ainsi par intermittences très rapprochées, et les

matières ne séjournent qu'en petite quantité et que peu de temps dans le récepteur.

Le système pneumatique Berlier proscrit l'eau de la maison et conserve les matières au pied des chutes, dans des appareils compliqués de mouvements d'horlogerie.

Ce système a été essayé à Lyon en 1880 et à la caserne de la Pépinière, au ministère de la marine et dans plusieurs maisons de Paris; il a bien fonctionné, mais ce n'est pas l'idéal pour l'hygiéniste.

Crémation des déjections humaines. — La crémation est de mode aujourd'hui. On revient à la vieille idée de brûler les morts; dans plusieurs villes, on incinère les ordures ménagères des cités (1); on a même été plus loin, car, dans une maison de Nuremberg, en Allemagne, on a installé en 1894 une « latrine crématoire » imaginée par M. W. Lonholdt, destinée à brûler, à mesure de leur production, les déjections du personnel d'un grand établissement, dans une situation où manquent les moyens ordinaires pour s'en débarrasser.

Cette opération se fait dans un poêle, de la dimension d'un poêle de ménage. L'appareil est placé sous les latrines qui sont groupées par quatre autour d'un entonnoir, dont les déjections tombent dans le crématoire par un tuyau vertical. La dessiccation des déjections produit des gaz qui sont forcés de passer sur le foyer avant de s'échapper. Le résidu solide est saisi par une chaleur très intense et la crémation se ferait sans odeur. La chaleur de l'appareil, placé dans la cave, déterminerait un fort appel d'air par le tuyau de chute, de sorte que les cabinets seraient constamment ventilés et rendus inodores. Un appareil suffirait à incinérer les déjections de 150 à 200 personnes.

(1) Pour l'incinération des immondices, voir t. I, *la Ville salubre*, p. 15.

Drainage des rues. — Égouts. — L'assainissement d'une ville n'est réalisé que par l'évacuation aussi rapide

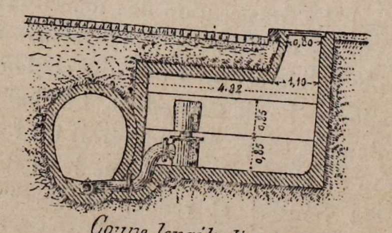
Coupe sur l'axe de l'égout avec galerie latérale.

Plan

Coupe longitudinale.

Coupe sur le côté de l'égout

Plan



Coupe longitudinale

Fig. 138, 139, 140 et 141. — Réservoirs de chasse à deux départs.

que possible de toutes les eaux sales et des déjections des

habitations vers l'égout public. Les eaux de la rue sont conduites dans les égouts par les ruisseaux et caniveaux qui aboutissent aux bouches d'égout.

Toutes les villes doivent utiliser les canalisations urbaines qu'elles possèdent, en les disposant de façon que les parois en soient lisses, le radier de forme convenable et la pente suffisante pour entraîner rapidement au dehors les eaux qui y circulent.

Il n'est pas nécessaire de construire dans toutes les rues des galeries maçonnées dont le prix de revient est relativement élevé, l'entretien et le curage fort coûteux. Une combinaison d'égouts et de conduites en grès vernissé peut suffire pour assurer le drainage rationnel d'une ville de 500.000 habitants et plus.

Dans les rues de second ordre, des canalisations étanches en grès vernissé recueillent les eaux pluviales et les eaux usées provenant des immeubles y compris les matières de vidanges. Elles sont munies de regards de visites aérés, d'entrées d'eaux siphonnées placées sous les trottoirs. Des réservoirs à chasses intermittentes (1) (fig. 138 à 141), disposés en plusieurs endroits convenablement choisis, en assurent le lavage parfait et le bon fonctionnement. Il est facile de déterminer le diamètre de ces conduites, qui ne doivent desservir que des périmètres limités.

Dans les voies plus importantes, on fait des égouts en maçonnerie, pour lesquels le type avec cuvette et banquette de la ville de Paris (fig. 142) est un des meilleurs; enfin un ou plusieurs collecteurs de plus grandes dimensions aboutissent à un émissaire principal, unique, conduisant les eaux d'égout au champ d'épuration ou ailleurs.

Le raccordement des canalisations d'immeubles sur une conduite publique placée sous le sol de la rue peut se faire

(1) Voir précédemment le principe des réservoirs de chasse, p. 153.

comme l'indiquent les fig. 58 à 61, qui montrent l'application du tout à l'égout.

Lorsqu'il s'agit de canaliser une ville, dit M. S. Périssé, on doit rechercher les points les plus bas pour y établir des collecteurs qui recueillent toutes les eaux qui descendent des parties les plus élevées. Si la ville présente divers vallonnements, le fond des vallons est tout désigné pour y placer un collecteur; si la ville est bâtie le long d'une rivière, d'un fleuve ou de la mer, la berge est, en général, l'emplacement à choisir pour un collecteur principal.

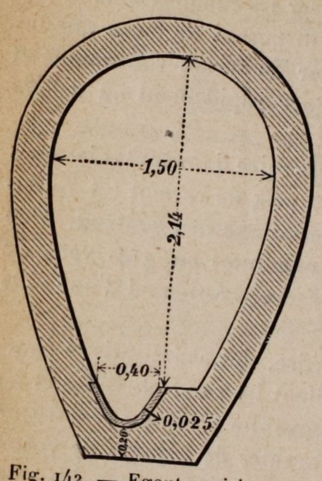


Fig. 142. — Egout parisien.

Pour une ville en plaine, placée sur le bord d'un cours d'eau, on adopte, pour le système d'égouts, l'une des trois dispositions ci-contre (fig. 143 à 145). On peut faire aboutir directement les égouts à la rivière (fig. 143). On peut établir, parallèlement au fleuve (fig. 144), deux canaux qui recevront les eaux d'égouts et les conduiront en dehors de la ville, soit au fleuve, soit à des champs d'épuration. Enfin, on peut avoir recours au *système radial* (fig. 145), dans lequel les collecteurs dessinent des rayons allant du centre à la périphérie de la cité; la ville se trouve alors divisée en secteurs, avec réseaux d'égouts distincts, pourvus chacun, en un point central, placé aussi bas que possible, d'un collecteur spécial qui amène toutes les eaux du secteur aux champs d'épuration.

Le premier système, le plus économique, le plus primitif, est aussi le plus défectueux, puisqu'il infecte le cours d'eau dans la ville. Le second moyen, employé à Londres

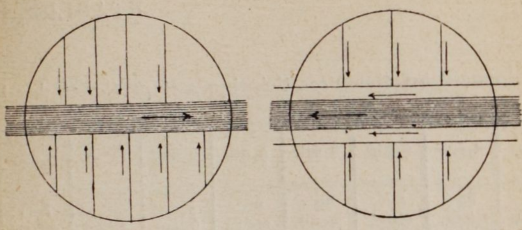


Fig. 143. — Arrivée des égouts à la rivière.

Fig. 144. — Etablissement de canaux parallèles au fleuve.

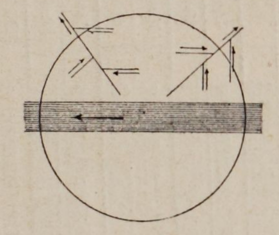


Fig. 145. — Système radial.
Dispositions diverses du réseau d'égouts d'une ville.

(intercepting-sewer) et en partie à Paris, exige une pente notable du terrain vers la rivière et de la vallée elle-même. La troisième disposition, adoptée à Berlin, convient aux villes plates.

En résumé, le mieux à faire, ayant le plan coté d'une ville, est de la diviser par bassins concentrant leurs eaux vers un collecteur, puis d'établir un ou plusieurs collecteurs généraux recueillant les eaux de divers bassins qu'amènent les divers collecteurs secondaires. Toutes les eaux de la ville, étant réunies en un ou plusieurs points, sont dirigées vers une rivière, un fleuve ou la mer, en aval de la

ÉCOULEMENT DIRECT A L'ÉGOUT

ÉTABLISSEMENT DES CANALISATIONS

TABLEAU donnant les diamètres théoriques et pratiques des tuyaux capables de débiter les plus fortes averses ($0^m,05$ de hauteur d'eau tombée en une heure) (1)

Surfaces des propriétés en mètres carrés	Maximum à évacuer par seconde	0.005 Diamètre		0.010 Diamètre		0.015 Diamètre		0.020 Diamètre		0.025 Diamètre		0.030* Diamètre		0.035 Diamètre		0.040 Diamètre		0.045 Diamètre	
PENTES PAR MÈTRE		Théorique	Pratique	Théorique	Pratique	Théorique	Pratique	Théorique	Pratique	Théorique	Pratique	Théorique	Pratique	Théorique	Pratique	Théorique	Pratique	Théorique	Pratique
m.	t.																		
50	0.7	48	120	41	120	38	120	36	120	30	120	34	120	33	120	32	120	31	120
100	1.4	63	120	55	120	50	120	48	120	46	120	44	120	43	120	41	120	40	120
150	2.1	74	120	64	120	59	120	56	120	54	120	52	120	50	120	49	120	48	120
200	2.8	83	150	72	120	67	120	63	120	60	120	58	120	56	120	55	120	53	120
250	3.5	91	150	79	120	73	120	69	120	66	120	63	120	61	120	60	120	58	120
300	4.2	98	150	85	150	78	120	74	120	71	120	68	120	66	120	64	120	63	120
350	4.9	104	150	90	150	83	150	79	120	75	120	73	120	70	120	68	120	67	120
400	5.6	109	150	95	150	88	150	83	150	79	120	76	120	74	120	72	120	71	120
450	6.3	115	150	100	150	92	150	87	150	83	150	80	150	78	120	76	120	74	120
500	7.0	120	190	104	150	96	150	91	150	87	150	84	150	81	150	79	120	77	120
550	7.7	124	190	108	150	100	150	94	150	90	150	87	150	84	150	82	150	80	150
600	8.4	129	190	112	150	103	150	98	150	93	150	90	150	87	150	85	150	83	150
650	9.1	133	190	116	150	107	150	101	150	96	150	93	150	90	150	88	150	86	150
700	9.8	137	190	119	150	110	150	104	150	99	150	96	150	93	150	90	150	88	150
750	10.5	141	190	123	190	113	150	107	150	102	150	98	150	95	150	93	150	91	150
800	11.2	144	190	126	190	116	150	109	150	105	150	101	150	98	150	95	150	93	150
850	11.9	148	190	129	190	119	150	112	150	107	150	103	150	100	150	98	150	96	150
900	12.6	151	190	132	190	122	190	115	150	110	150	106	150	103	150	100	150	98	150
950	13.3	155	190	135	190	124	190	117	150	112	150	108	150	105	150	102	150	100	150
1.000	14.0	158	190	137	190	127	190	120	190	114	150	110	150	107	150	105	150	102	150
1.050	14.7	161	190	140	190	129	190	122	190	117	150	113	150	109	150	107	150	104	150
1.100	15.4	164	190	143	190	132	190	124	190	119	150	115	150	111	150	108	150	106	150
1.150	16.1	167	190	145	190	134	190	127	190	121	190	117	150	113	150	110	150	108	150
1.200	16.8	170	220	148	190	136	190	129	190	123	190	119	150	115	150	112	150	109	150
1.250	17.5	173	220	150	190	139	190	131	190	125	190	121	190	117	150	114	150	111	150
1.300	18.2	175	220	153	190	141	190	133	190	127	190	123	190	119	150	116	150	113	150
1.350	18.9	178	220	155	190	143	190	135	190	129	190	124	190	121	190	117	150	115	150
1.400	19.6	181	220	157	190	145	190	137	190	131	190	126	190	122	190	119	150	116	150
1.450	20.3	183	220	160	190	147	190	139	190	133	190	128	190	124	190	121	190	118	150
1.500	21.0	186	220	162	190	149	190	141	190	135	190	130	190	126	190	123	190	120	190

Surfaces des propriétés en mètres carrés	Maximum à évacuer par seconde	0.050 Diamètre		0.055 Diamètre		0.060 Diamètre		0.065 Diamètre		0.070 Diamètre		0.075 Diamètre		0.080 Diamètre		0.085 Diamètre		0.090 Diamètre		0.095 Diamètre		0.100 Diamètre	
PENTES PAR MÈTRE		Théorique	Pratique	Théorique	Pratique	Théorique	Pratique	Théorique	Pratique	Théorique	Pratique	Théorique	Pratique	Théorique	Pratique	Théorique	Pratique	Théorique	Pratique	Théorique	Pratique	Théorique	Pratique
m.	t.																						
50	0.7	30	120	29	120	29	120	29	120	28	120	28	120	28	120	27	120	27	120	27	120	27	120
100	1.4	40	120	39	120	38	120	34	120	37	120	37	120	36	120	36	120	35	120	35	120	35	120
150	2.1	47	120	46	120	45	120	44	120	44	120	43	120	42	120	42	120	41	120	41	120	41	120
200	2.8	52	120	51	120	50	120	50	120	49	120	48	120	48	120	47	120	47	120	46	120	46	120
250	3.5	57	120	56	120	55	120	54	120	54	120	53	120	52	120	51	120	51	120	50	120	50	120
300	4.2	62	120	60	120	59	120	58	120	57	120	57	120	56	120	55	120	55	120	54	120	54	120
350	4.9	65	120	64	120	63	120	62	120	61	120	60	120	60	120	59	120	58	120	58	120	57	120
400	5.6	69	120	68	120	67	120	66	120	65	120	64	120	63	120	62	120	51	120	61	120	60	120
450	6.3	72	120	71	120	70	120	69	120	68	120	67	120	66	120	65	120	64	120	64	120	63	120
500	7.0	75	120	74	120	73	120	72	120	71	120	70	120	69	120	68	120	67	120	66	120	65	120
550	7.7	78	120	77	120	76	120	74	120	73	120	72	120	71	120	70	120	70	120	69	120	68	120
600	8.4	81	150	80	150	78	120	77	120	76	120	75	120	74	120	73	120	72	120	71	120	71	120
650	9.1	84	150	82	150	81	150	80	150	79	120	78	120	77	120	76	120	75	120	74	120	73	120
700	9.8	86	150	85	150	83	150	82	150	81	150	80	150	79	120	78	120	77	120	76	120	75	120
750	10.5	89	150	87	150	85	150	84	150	83	150	82	150	81	150	80	150	79	120	78	120	77	120
800	11.2	91	150	89	150	87	150	86	150	85	150	84	150	83	150	82	150	81	150	80	150	79	120
850	11.9	94	150	92	150	90	150	89	160	87	150	86	150	85	150	84	150	83	150	82	150	81	150
900	12.6	96	150	94	150	92	150	91	150	89	150	88	150	87	150	86	150	85	150	84	150	83	150
950	13.3	98	150	96	150	94	150	93	150	91	150	90	150	89	150	88	150	87	150	86	150	85	150
1.000	14.0	100	150	98	150	96	150	95	150	93	150	92	150	91	150	90	150	89	150	88	150	87	150
1.050	14.7	102	150	100	150	98	150	97	150	95	150	94	150	93	150	92	150	91	150	90	150	89	150
1.100	15.4	104	150	102	150	100	150	98	150	97	150	95	150	94	150	93	150	92	150	91	150	90	150
1.150	16.1	106	150	104	150	102	150	100	150	99	150	97	150	96	150	95	150	94	150	93	150	92	150
1.200	16.8	107	150	105	150	103	150	102	150	100	150	99	150	98	150	96	150	95	150	94	150	93	150
1.250	17.5	109	150	107	150	105	150	103	150	101	150	100	150	99	150	98	140	97	150	96	150	95	150
1.300	18.2	111	150	109	150	107	150	105	150	103	150	102	150	100	150	99	150	98	150	97	150	96	150
1.350	18.9	113	150	111	150	109	150	107	150	106	150	104	150	102	150	101	150	100	150	99	150	98	150
1.400	19.6	114	150	112	150	110	150	108	150	106	150	105	150	103	150	102	150	101	150	100	150	99	150
1.450	20.3	115	150	113	150	111	150	110	150	108	150	106	150	105	150	104	150	103	150	102	150	101	150
1.500	21.0	117	150	115	150	113	150	111	150	110	150	108	150	107	150	105	150	104	150	103	150	102	150

* Minimum de pente réglementaire.

(1) Dressé par M. Louis Masson, inspecteur des Travaux sanitaires de Paris.

ville, ou, ce qui est préférable, vers des terrains perméables qui les utilisent pour la culture.

Si, pour réunir les eaux de deux parties d'une cité, l'on se trouve dans la nécessité de traverser un cours d'eau, on établit, dans son lit, un siphon métallique que l'on double généralement, afin d'assurer le passage des eaux en cas de réparation.

Dans la plupart des villes, les égouts n'ont pas tous une pente suffisante pour que le courant puisse entraîner les sables et matières lourdes. Aussi est-on dans la nécessité de recourir à des engins spéciaux pour obtenir un curage convenable des galeries.

Choix d'un type d'égout. — Lorsque la pente est considérable, et qu'elle dépasse, par exemple, 10 mètres par kilomètre, les égouts de petite section n°s 10 et 12 sont presque toujours suffisants pour débiter l'eau du bassin.

Lorsque les pentes sont faibles, la détermination du type est faite au moyen de la formule :

$$S = \frac{\omega \sqrt{RI}}{0,0239}.$$

S surface du bassin en hectares ;

ω aire de la section de l'égout en mètres carrés ;

$R = \frac{\omega}{\chi}$, χ étant le périmètre de la section ω ;

I pente du radier en mètres par kilomètre.

Cette formule est extraite de celle de Prony $0,33v^2 = RI$; on a supposé que la plus grande quantité de pluie qui tombe, par seconde et par hectare à Paris, est de 0mc. 125, et que le temps de l'écoulement dans les égouts est trois fois plus long que la durée de la pluie. La formule beaucoup plus simple $\omega = 0,1 \frac{S}{\sqrt{I}}$, qui a été proposée, donne des débouchés 3 à 6 fois trop grands.

Types d'égouts en usage à Paris.

NUMÉRO du type.	DIAMÈTRE de la voûte	HAUTEUR des pieds-droits	SECTION de l'égout	NUMÉRO du type	DIAMÈTRE de la voûte	HAUTEUR des pieds-droits	SECTION de l'égout
	m.	m.	m. q.		m.	m.	m. q.
1	5,60	1,00	17,76	10	1,75	1,15	3,00
2	5,20	1,05	17,91	10 *bis*	1,75	1,195	3,13
3	4,00	0,90	11,68	10 *ter*	1,75	1,225	3,08
3 surbaissé	4,00	0,60	9,22	11	1,50	1,40	2,38
4	3,70	1,05	9,89	11 *bis*	1,50	1.375	2,66
5	3,00	1.59	8,42	12	1.30	1,55	2.15
6	2,50	1,50	7,04	12 *bis*	1,40	1,35	2,46
7	2,40	1,45	6,29	13	1,30	1,45	1,96
8	2,30	1,25	4,81	14	0,90	1,55	1,63
9	2,00	1,35	4 05	15	1,00	1,25	1,66

Égouts de Paris. — Les égouts de Paris peuvent être cités comme modèles du genre, car ils sont construits avec les dimensions et toutes les précautions exigibles.

Les égouts parisiens sont des canaux souterrains qui drainent les eaux pluviales, ménagères et industrielles, les résidus liquides du lavage et de l'arrosage des ruisseaux et des voies publiques, les eaux-vannes des urinoirs et qui reçoivent ou recevront bientôt complètement, par suite de l'application intégrale du « tout à l'égout », toutes les matières de vidange des habitations et la plupart des immondices de la capitale. Actuellement, les égouts parisiens reçoivent environ 525.000 mètres cubes d'eaux usées (1) contenant des matières. Lorsque Paris et sa banlieue compteront 4 millions d'habitants, cette quantité pourra être plus que doublée, par suite de l'application absolue du « tout à l'égout ».

(1) Dont 100.000 mètres cubes d'eaux de pluie environ. Londres, Berlin et Bruxelles n'envoient guère dans leurs égouts que les eaux de toute nature rejetées des habitations, tandis que Paris y envoie aussi les eaux de lavage de ses ruisseaux, et en hiver les neiges et glaces.

Ces exutoires renferment en outre les doubles conduites d'eau de source et de rivière, les fils télégraphiques et téléphoniques, les tubes du service de télégraphie pneumatique, les tuyaux d'air comprimé et ceux des horloges pneumatiques.

A la fin du XVIIIe siècle, un tiers seulement de la ville de Paris était desservi par les égouts. Dans les quartiers qui en étaient privés, chaque jour on emportait les matières fécales avec les autres immondices dans les décharges publiques.

En 1830, pour décharger les égouts existants et devenus insuffisants, on créa des canalisations aboutissant à la Seine.

Il n'y a donc pas si longtemps que la Seine recevait, dans Paris même, les eaux impures des égouts parisiens, qui la souillaient.

Pour remédier à ce déplorable état de choses, l'administration commença, en 1856, sur le projet de Belgrand, la construction de vastes égouts collecteurs destinés à transporter hors Paris les eaux des égouts secondaires et poursuivit l'exécution des égouts ordinaires sous les voies publiques.

Les *collecteurs généraux* sont en réalité comme des fleuves alimentés par les *collecteurs secondaires*, lesquels reçoivent les eaux des *égouts ordinaires*, dans lesquels se déversent directement les impuretés des rues et des maisons.

Il y a 3 collecteurs généraux (voir le plan, fig. 149) : ceux d'Asnières (9 kilomètres) et du Nord (12.082 mètres), sur la rive droite de la Seine (qui débouchent dans la Seine, le premier à Clichy, le second à Saint-Denis) et celui de la Bièvre (10.300 mètres), sur la rive gauche ; ce dernier passe siphon sous le pont de l'Alma, et se déverse dans le collecteur d'Asnières sous le nom de collecteur Marceau.

La longueur totale des collecteurs à bateaux-vannes est de 18.202 mètres.

Un quatrième collecteur, projeté à Clichy pour parer à l'insuffisance des autres, qui deviendront trop restreints par suite de l'application générale du « tout à l'égout », a été commencé en 1895 (voir p. 259).

Les collecteurs secondaires, à wagons-vannes, représentaient une longueur de 41.629 mètres et les égouts ordinaires avaient 885.405 mètres de long au 1er janvier 1894. A cette date, la longueur totale des égouts publics était donc de 945.236 mètres, dont 6.106 mètres extra-muros. En 1896 il y en a 1.000 kilomètres (dont 945 kil. d'égouts ordinaires).

Les égouts ordinaires sont établis au milieu de la chaussée pour les voies de moins de 20 mètres de largeur et sous chaque trottoir pour celles de plus de 20 mètres. En suivant ces prescriptions, la canalisation d'égouts de Paris, pour être complète, c'est-à-dire pour être établie dans toutes les voies, devrait mesurer 1.150 kilomètres de galeries ordinaires; il restait à en exécuter 205 kilomètres environ, en 1895, pour achever le réseau souterrain parisien.

Les résidus liquides des voies publiques s'écoulent dans les égouts par des ouvertures ou *bouches* placées sous les trottoirs, aux points bas des rues (fig. 148).

Les eaux des maisons parviennent à l'égout par des tuyaux munis d'un siphon hydraulique, qui aboutissent à des *branchements*, petites galeries souterraines en maçonnerie. Ces branchements sont fermés à l'aplomb du mur de face de la maison par une grille en fer qui intercepte la communication de la propriété avec l'égout.

La section minimum de ces petites galeries est de 1 m. 80 de haut sur 0 m. 90 de large. Dans les immeubles d'un revenu imposable moindre de 3.000 fr. et situés en bor-

dure des voies de petite circulation, les branchements en maçonnerie peuvent être remplacés par des tuyaux résistants en fonte ou en grès, d'un diamètre minimum de

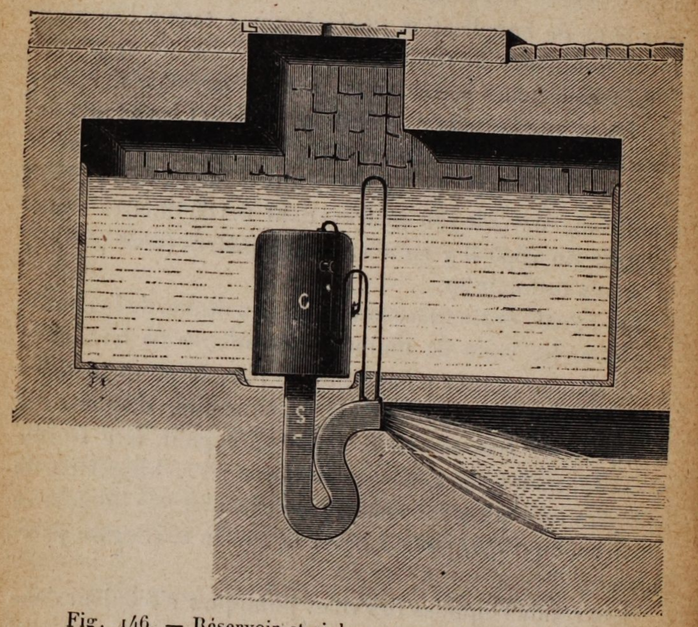


Fig. 146. — Réservoir et siphon pour nettoyer les égouts.

o m. 30 et placés en ligne droite, suivant une pente de 75 millimètres au moins par mètre.

Le parement extérieur des maçonneries, aux naissances de la voûte, doit être à o m. 60 de l'alignement des maisons. Le dessus de l'extrados de la voûte de l'égout doit être à 1 m. au-dessous de la face inférieure des pavés ou du macadam de la chaussée ; sur de très petites longueurs, et dans des cas exceptionnels, ce minimum peut descendre à o m. 40.

Les égouts, dont les parois et le radier doivent être imperméables, se font en maçonnerie de meulière et mortier de ciment ; on leur donne la forme ovoïde (le plus petit côté placé en bas) qui facilite l'écoulement des liquides. L'épaisseur de la maçonnerie des égouts de Paris varie de o m. 20 à o m. 40; elle est recouverte extérieurement d'une chape et intérieurement d'un enduit également en ciment.

Les *dimensions des égouts* sont variables. Le grand

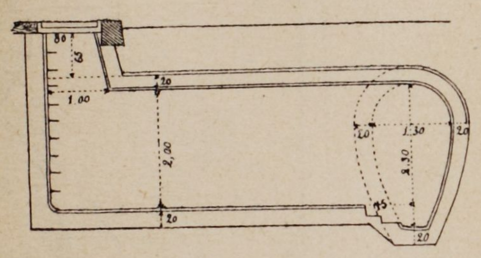


Fig. 147. — Regard et branchement de regard d'égout.

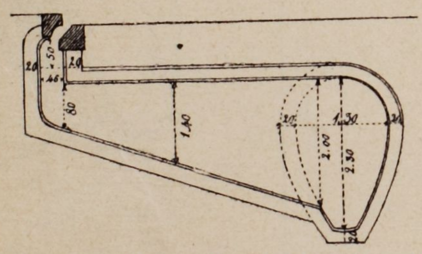


Fig. 148. — Bouche d'égout et branchement de bouche.

collecteur d'Asnières (qui peut débiter 4 mètres cubes par seconde) est une demi-ellipse de 4 m. 40 de haut, 5 m. 60 de large avec 2 banquettes ou trottoirs de o m. 90 de large

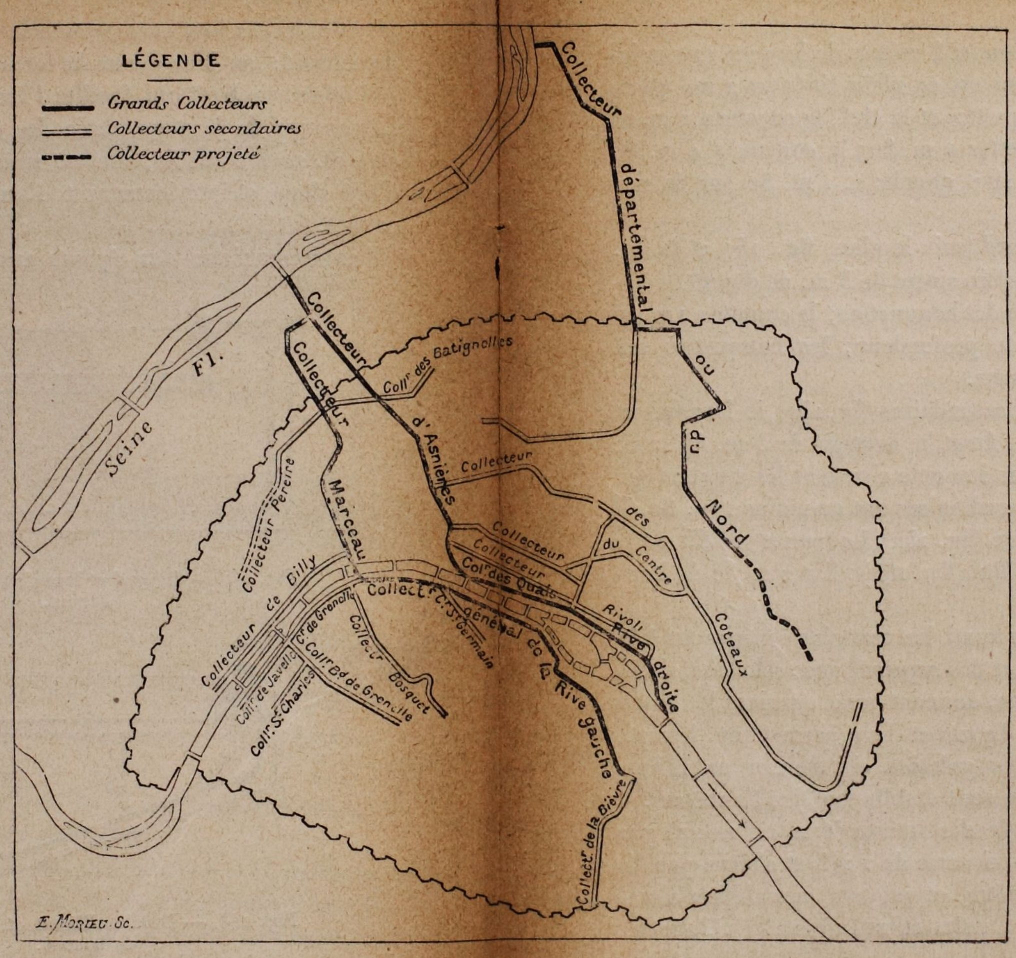


Fig. 149. — Plan des collecteurs d'égouts parisiens.

et une cuvette de 1 m. 35 de profondeur et 3 m. 50 de large.

Le collecteur Marceau a 4 mètres de largeur aux naissances de la voûte qui est en plein cintre et 2 m. 90 de hauteur entre les banquettes et la clef; la cuvette a 2 m. 20 de large et les banquettes 0 m. 80; la cunette a 0 m. 80 de profondeur sur la rive gauche et 1 m. 50 sur la rive droite.

Le collecteur du Nord (voir le plan, fig. 149 et la fig. 150) est une voûte en plein cintre de 3 m. de diamètre établie à 1 m. 50 au-dessus des banquettes; la cunette a 1 m. 20 de large et 0 m. 80 de profondeur; les banquettes ont 0 m. 50 et 0 m. 70 de large.

Dans les collecteurs secondaires (fig. 151), la largeur est ordinairement de 2 m. 40 et la hauteur de 3 m. 45, avec 2 banquettes à rails sur lesquels circulent les wagons qui les curent. Les égouts ordinaires ont au moins 1 m. 80 de haut et 0 m. 90 de large (fig. 152). Le type n° 12 *bis* est le plus appliqué aujourd'hui (fig. 142); il a 2 m. 30 de hauteur totale.

Les bouches placées sous les trottoirs concourent à la ventilation des égouts, et des *regards* avec échelons, situés de distance en distance, donnent aux ouvriers le moyen de descendre dans les égouts et leur permettent, lorsque les orages inondent les galeries, de trouver un refuge (fig. 147). Des regards sont établis tous les 50 mètres.

L'entraînement rapide des immondices est assuré par la *pente des égouts*, qui varie de 1 à 5 et s'élève parfois à 7 centimètres par mètre, et par une circulation abondante d'eaux pluviales, usées et ménagères (1). Pourtant

(1) Pour que la vase ne séjourne pas sur les radiers, il faut que la pente soit au moins de 0 m. 005; les sables s'arrêtent lorsque la pente n'est que de 0 m. 01, mais au-delà de 0 m. 03 par mètre, la marche des égoutiers devient glissante et dangereuse. Aussi s'astreint-on aujourd'hui à ne pas dépasser cette déclivité.

tout ne peut être entraîné, puisqu'il faut souvent curer les égouts, la vitesse (de 0 m. 25 à 0 m. 90 par seconde) du courant laissant s'accumuler des sables sur le fond de la cuvette. Il faudrait une vitesse supérieure à 1 m. par seconde pour entraîner les sables.

Le *curage* des égouts s'opère à Paris à l'aide de bateaux-vannes, de wagons-vannes, de pelles et de rabots.

« Les *bateaux-vannes* sont employés dans les grands collecteurs, dont la cuvette a une largeur de 2 m. 20 à 3 m. 50. Ces bateaux sont munis à l'avant d'un panneau mobile, ayant à peu près le même profil que la cunette et qui s'abaisse au moyen d'un engrenage jusqu'au radier de l'égout. Lorsque ce panneau, qui forme vanne, est abaissé, l'eau s'amasse en arrière et s'échappe ensuite avec violence par l'espace laissé libre au-dessous de la vanne et par les deux ouvertures ménagées dans cette vanne; l'eau chasse les matières qu'elle rencontre dans la cunette et en même temps fait avancer le bateau. Les matières ainsi déplacées successivement sont amenées en Seine, au débouché des collecteurs, ou extraites souterrainement pour être transportées dans des bateaux spéciaux et déposées en aval de Paris, le long des berges du fleuve. »

Les wagons-vannes circulent dans les collecteurs secondaires dont la cunette a 0 m. 80 à 1 m. 20, sur les rails placés sur les banquettes de ces collecteurs et fonctionnent, au point de vue du curage, comme les bateaux-vannes.

Dans les petits égouts, les matières sont poussées à bras d'homme, au moyen de pelles et de rabots et à l'aide de chasses produites par des retenues d'eau qu'on lâche à certains intervalles. Une partie des sables est extraite par les regards et transportée, soit dans des décharges publiques, soit chez les particuliers qui les utilisent.

On se sert aussi de petites vannettes à main ou *mi-*

trailleuses, que l'on place de façon à résister au courant; l'ouvrier recule avec le sable que lui envoie le courant produit sous la vannette légèrement soulevée; lorsque la hauteur d'eau dans l'égout atteint 0 m. 50, la vanne à main est remplacée par la brouette mitrailleuse, avec laquelle l'ouvrier peut résister à un courant plus violent.

« Le curage du siphon de l'Alma, qui conduit le collecteur de la Bièvre de la rive droite, sur la rive gauche de la Seine, s'opère à l'aide d'une boule en bois de 0 m. 85 de diamètre. Cette boule, étant plus légère que l'eau, roule en s'appliquant contre la paroi supérieure du siphon, dont le diamètre est de 1 mètre, et en laissant libre au-dessous d'elle une section de 0 m. 15, dans laquelle l'eau passe avec violence, en chassant les obstacles qu'elle peut rencontrer. Ce procédé assure le nettoyage complet du siphon. »

Dans le grand collecteur d'Asnières, la dune mouvante de sable entraînée par les chasses d'eau (1.000 à 1.200 mètres par seconde) atteint 200 mètres cubes; elle descend à 10 mètres dans les égouts de 0 m. 80 de cunette.

Les dépôts de sable et de boue, évalués à Paris à 125.000 mètres cubes par an, étant une cause du ralentissement de la circulation dans les égouts qui doit être continue, l'administration a établi, dans les égouts collecteurs, des réservoirs appelés *bassins à sable*, où les bateaux ou les wagons-vannes poussent les sables qui sont chargés ensuite sur des bateaux et transportés au loin. Des récipients mobiles ont été placés au-dessous des bouches d'égout des voies empierrés ou autres qui déversent dans les égouts des sables, fumiers ou autres corps lourds.

Dans un grand nombre d'égouts ordinaires et à des distances d'environ 250 mètres, on a installé depuis 1886, aux points hauts, des réservoirs en maçonnerie contenant 8 à 10 mètres cubes d'eau de rivière, de manière à produire

des chasses puissantes pouvant balayer, en quelques secondes, les dépôts de matières formées sur le radier.

Ces réservoirs de chasse fonctionnent automatiquement au moyen d'un siphon ou à la volonté du service, au moyen d'une vannette à main (fig. 146).

Au débouché du collecteur d'Asnières, on a établi des portes de flot et des barrages mobiles pour empêcher le reflux des eaux de la Seine en temps de crue, et on a

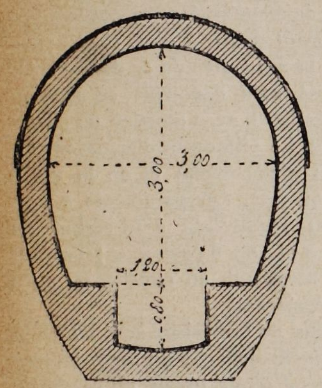


Fig. 150. — Egout (type du collecteur du Nord).

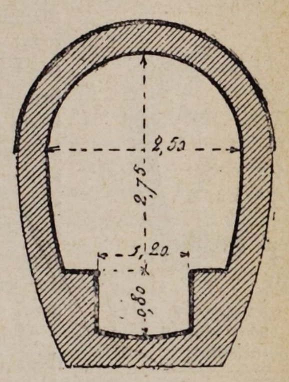


Fig. 151. — Type d'égout parisien (collecteur secondaire).

relevé, au moyen des machines de Clichy, les eaux du collecteur pour les rejeter dans la rivière.

Toutes ces mesures et d'autres encore concourent à faire du réseau des égouts de Paris un des mieux compris.

Certaines bouches d'égout ont été pourvues de *paniers* mobiles en tôle, percés de trous, qui, tout en laissant passer l'eau, retiennent soit les sables des chaussées, soit les fumiers et détritus végétaux. Ces paniers mobiles sont enlevés au moyen d'une grue installée sur un petit tombereau, et le contenu en est déversé dans les voitures des ordures ménagères.

Le pavage en bois diminue la quantité de sables envoyés aux égouts.

Branchement d'égouts particuliers. — Arrêté préfectoral du 19 décembre 1854, modifié le 11 février 1858 :

Art. 1er. — Le propriétaire de la maison indiquée ci-contre (en marge) *est requis* de faire écouler ses eaux dans l'égout public en se conformant aux prescriptions suivantes :

Un branchement présentant en coupe les dimensions (1) de la fig. 152 sera construit entre l'égout public et le mur de face de la propriété. Son radier sera disposé selon le maximum de pente disponible, de manière à se raccorder avec celui de l'égout public à 0 m. 15, en contre-haut à la rencontre de ce dernier. Ce branchement sera construit en maçonnerie de meulière avec mortier de chaux hydraulique. Le minimum d'épaisseur du radier, des pieds-droits et de la voûte sera de 0 m. 302. Les parements seront smillés ou recouverts d'un enduit en ciment de 0 m. 02 d'épaisseur ; l'enduit du radier sera fait en ciment et aura 0 m. 05 d'épaisseur.

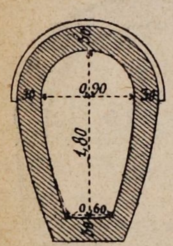


Fig. 152. — Egout particulier parisien (dimensions minima).

Si les eaux de l'intérieur sont amenées dans le branchement par un tuyau, il sera établi au droit dudit tuyau un glacis de 1 mètre de longueur sur 0 m. 50 de hauteur au minimum. Le radier sera construit sur toute la longueur du branchement ; l'enduit en ciment sera seul supprimé dans la partie correspondante au glacis.

Les tuyaux de descente éloignés du branchement pourront être prolongés sous le trottoir jusqu'au branchement, à la condition qu'ils auront une pente de 0 m. 20 par mètre.

Une grille en fer, établie à l'aplomb du mur de face, interceptera la communication de la maison avec l'égout. Cette grille aura une serrure à deux clefs dissemblables, dont l'une restera entre les mains du propriétaire et l'autre entre les mains de l'administration.

(1) Ces dimensions, modifiées par arrêtés des 25 février 1870, 2 juillet 1879, 14 janvier 1880, ont été fixées définitivement par celui du 28 octobre 1881 (voir p. 253).

(2) 0 m. 20, si elle est en meulière et mortier de ciment.

Le branchement d'égout sera disposé de manière à recevoir les tuyaux de concession d'eau, qui devront être placés dès l'achèvement du branchement.

Les conduites de gaz rencontrées par le branchement seront isolées de la maçonnerie par 1 ou 2 demi-manchons en fonte : aux frais du propriétaire, si la conduite préexiste ; aux frais de la compagnie d'éclairage, si la pose de la conduite est postérieure à l'établissement du branchement.

Un numéro exactement semblable à celui de la maison sera placé, aux frais du propriétaire, dans l'égout public, au débouché du branchement. Ce numéro sera scellé dans l'emplacement désigné par les agents du service municipal.

Art. 2. — Tous ces ouvrages seront exécutés sous la surveillance des agents du service municipal et aux frais, risques et périls du propriétaire. Celui-ci ou ses ayants droit supporteront toutes les dépenses d'entretien et de curage, et celles de réparation des dégradations faites à l'égout public par les eaux dont l'écoulement est autorisé par le présent arrêté. Les travaux sur l'égout public et ceux de pavage, empierrement et dallage sur tranchées seront exécutés par les soins de l'administration, et la dépense sera recouvrée sur le propriétaire, d'après les règlements.

Branchements d'égouts (Arrêté du 28 octobre 1881).

Art. 2. — Les branchements particuliers d'égouts desservant les propriétés devront avoir, quelle que soit leur longueur, une section minimum de 1 m. 80 de hauteur et de 0 m. 90 de largeur.

Art. 3. — Les propriétaires d'immeubles d'un revenu imposable inférieur à 3.000 fr. et situés en bordure sur les voies de petite communication continueront à bénéficier de la faculté de poser des tuyaux en grès ou en fonte pour l'écoulement de leurs eaux.

Construction par les propriétaires (Arrêté préfectoral du 14 février 1872).

Art. 1er. — Tout branchement d'égout particulier à établir au compte des propriétaires sera l'objet d'un projet estimatif dressé par les ingénieurs des eaux et des égouts aux frais de l'administration et d'après les indications fournies par les propriétaires, puis d'un arrêté formulant les conditions de l'autorisation.

Art. 2. — La galerie et ses accessoires sous la voie publique seront exécutés par l'entrepreneur au choix du propriétaire.

Réglementation de la construction et de l'entretien des branchements particuliers d'égout.

(Arrêté du préfet de la Seine du 16 juillet 1895.)

Art. 1er. — Les branchements particuliers d'égout sont construits et entretenus aux frais des propriétaires intéressés.

Un branchement particulier d'égout ne peut desservir qu'une seule propriété. Mais une propriété peut être desservie par autant de branchements qu'il est nécessaire pour l'évacuation de ses eaux usées dans les meilleures conditions possibles.

Art. 2. — En règle générale, les branchements particuliers d'égout doivent être exécutés en maçonnerie de meulière et mortier de ciment, conformément aux dispositions observées pour la construction des égouts publics et présenter les dimensions ci-après :

Hauteur sous clé	1m,80
Largeur aux naissances	0m,90
Largeur au radier	0m,50
Epaisseur de la maçonnerie (non compris chape et enduits)	0m,20

Chaque branchement doit être d'ailleurs fermé à l'aplomb de l'égout public par un mur de 0 m. 30 d'épaisseur au moins, en maçonnerie de meulière et ciment, avec enduit de part et d'autre qui présentera du côté de l'immeuble un parement vertical et du côté de l'égout épousera le profil du pied-droit jusqu'à la naissance de la voûte, pour se prolonger ensuite verticalement jusqu'à la rencontre de la voûte du branchement dont la pénétration restera dès lors apparente à l'intérieur de l'égout. Une plaque en porcelaine portant le n° de l'immeuble sera scellée dans l'enduit qui recouvrira le parement du mur à l'intérieur de l'égout. Une ventouse placée sur la façade de la maison mettra l'air du branchement en communication avec celui de la rue.

Art. 3. — Tous les écoulements d'eaux pluviales et usées de l'immeuble doivent être ramenés dans le branchement particulier, par une canalisation qui sera prolongée jusqu'à l'aplomb de la paroi intérieure de l'égout public.

A cet effet, les prolongements des tuyaux d'eaux pluviales et ménagères des façades devront être ramenés à l'intérieur de l'immeuble pour y être branchés sur la canalisation générale. C'est seulement en cas d'impossibilité matérielle, par suite de la

disposition des lieux, qu'on en tolérera l'établissement sous trottoir en tuyaux de fonte épaisse de 0 m. 15 de diamètre intérieur au moins avec joints en plomb et sous le maximum de pente disponible sans que l'inclinaison puisse jamais être inférieure à 0m.03 par mètre.

Si cette dernière condition ne pouvait être remplie, il devrait être établi des branchements supplémentaires.

Art. 4. — Dans les voies de petite circulation classées en 2e catégorie et pour les propriétés d'un revenu imposable inférieur à 3.000 fr., le branchement, au lieu d'être établi en maçonnerie, pourra être formé d'un tuyautage en fonte épaisse posé dans les conditions définies à l'article précédent et reliant directement l'immeuble à l'égout public, si toutefois la nature du sol le permet.

La même disposition s'appliquera aux branchements supplémentaires quand ils n'auront à écouler que les eaux pluviales et ménagères des façades.

Art. 5. — Au droit de toute *voie privée* le branchement sera constitué par un tronçon d'égout d'un des types en usage au service municipal, qui sera établi à partir de l'égout public dans l'intérieur de la voie privée et suffisamment prolongé au-delà de l'alignement pour recevoir toutes les eaux usées sans qu'aucun ouvrage soit établi à cet effet sur la voie publique. Ce tronçon d'égout sera ouvert du côté de l'égout public, raccordé audit égout par une partie courbe dirigée dans le sens de l'écoulement, fermé à l'extrémité amont par un mur pignon et pourvu en tête d'un réservoir de chasse.

Il sera toujours étudié en vue de son extension ultérieure sur toute la longueur de la voie privée.

Une grille pourra être exigée à l'aplomb de l'alignement pour intercepter la communication de l'égout privé avec l'égout public.

Art. 6. — Les projets des branchements particuliers seront dressés par des ingénieurs du Service municipal, aux frais de l'administration et d'après les indications fournies par les propriétaires.

Ils ne pourront être mis à exécution qu'après une approbation régulière et dans les conditions de cette approbation.

Art. 7. — Lorsqu'une partie quelconque d'un branchement en maçonnerie rencontrera une conduite de gaz préexistante, celle-ci devra toujours être isolée par un manchon en fonte, dont le propriétaire devra supporter les frais. Des mesures ana-

logues seront prises en ce qui concerne les canalisations électriques.

Art. 8. — Tout branchement entrepris isolément sera exécuté par l'entrepreneur du choix du propriétaire, lequel devra présenter aux agents de l'administration l'autorisation écrite du propriétaire et justifier au besoin, à toute réquisition, de son inscription sur la liste des entrepreneurs admis à faire des travaux de ce genre.

Art. 9. — Les travaux seront soumis à la surveillance des Ingénieurs de la ville de Paris.

Les entrepreneurs se conformeront aux clauses et conditions générales imposées aux entrepreneurs des travaux publics par l'arrêté du 16 février 1892 et aux stipulations des cahiers des charges des entreprises d'entretien du service municipal de Paris.

Si un entrepreneur n'observe pas quelqu'une des clauses et prescriptions visées, notamment dans le cas où, après avoir ouvert une tranchée sur la voie publique, il abandonnerait le travail commencé, l'ingénieur donnera avis de l'état de choses au propriétaire ou à son représentant et pourra, après un ordre de service notifié à l'entrepreneur et non suivi d'effet dans les 24 heures, soit faire remblayer la tranchée, soit confier la continuation des travaux à l'entrepreneur de l'administration. L'entrepreneur qui aura été l'objet de ces mesures sera exclu de tout travail d'égout dans les rues de Paris pour l'avenir.

Art. 10. — Faute par le propriétaire d'entreprendre les travaux ou de se conformer aux conditions qui lui auront été prescrites et 8 jours après une mise en demeure restée sans effet, les ingénieurs pourront procéder d'office à l'exécution des travaux qui sera confiée aux entrepreneurs de l'administration.

Les dépenses avancées par elle dans ce cas et dans celui de l'article précédent seront recouvrées sur le propriétaire par toutes les voies de droit.

Art. 11. — Les branchements à construire par mesure collective dans une rue ou portion de rue seront confiés à un entrepreneur unique désigné d'avance par voie d'adjudication publique.

L'entreprise sera d'ailleurs strictement limitée aux travaux extérieurs et ne comprendra même pas la fourniture et la pose des conduites à établir dans l'intérieur des branchements.

Les propriétaires resteront libres de faire exécuter par des

entrepreneurs de leur choix les travaux de canalisation intérieure. Mais ces travaux devront être exécutés sans retard et terminés 20 jours au plus après les branchements; après ce délai et sans autre avis préalable, les gargouilles des trottoirs pourront être enlevées d'office.

Chaque propriétaire paiera directement à l'entrepreneur la dépense qui lui incombe, après vérification et règlement sans frais du métré des ouvrages, s'il le demande, par l'ingénieur qui aura surveillé l'exécution des travaux.

Art. 12. — Les raccordements et la réfection définitive des chaussées, trottoirs et dallages, au-dessus des tranchées seront faits par les entrepreneurs de l'administration pour la voie publique. La dépense en sera payée par la ville et remboursée par le propriétaire conformément aux règles et suivant les tarifs fixés pour ces travaux. Les dépenses faites d'office par application des art. 9 et 10 seront recouvrées en même temps que les frais de raccordements.

Le métrage des divers travaux et le décompte des dépenses seront notifiés préalablement à chaque propriétaire, qui aura 10 jours après cette notification, pour présenter ses observations au bureau de l'ingénieur ordinaire. Ce délai expiré, il sera passé outre à l'émission de l'arrêté de recouvrement.

Art. 13. — L'entretien des branchements et leurs accessoires sous la voie publique reste à la charge des propriétaires, quelle que soit l'époque de leur établissement. Les travaux d'entretien seront soumis aux règles stipulées ci-dessus pour la construction des branchements isolés.

Les propriétaires devront tenir constamment les branchements en parfait état de propreté et faire enlever les eaux qui pourront s'y amasser. Ils ne devront y faire aucun dépôt de quelque nature que ce soit.

Ils seront tenus d'y donner accès à toute heure du jour aux agents de l'administration chargés de la surveillance, ainsi qu'à ceux de la Préfecture de police.

Ils ne pourront élever aucune réclamation dans le cas où les branchements seraient traversés, à une époque quelconque postérieure à leur établissement, par des conduites d'eau ou de gaz ou des canalisations électriques ou atteints et modifiés de quelque manière que ce soit par des entreprises d'intérêt général.

Art. 14. — Chaque propriétaire est responsable, tant vis-à-vis de l'administration que vis-à-vis des tiers, des conséquences de

l'établissement, de l'existence et de l'entretien des ouvrages construits, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur, pour le drainage de son immeuble. En conséquence, il lui appartient d'exercer sur ces ouvrages, dans son propre intérêt, le contrôle qu'il jugera convenable. La surveillance exercée par l'administration ne substitue en rien la responsabilité de la ville à la sienne propre.

Il lui appartiendra notamment de prendre à ses frais, risques et périls, les mesures qu'il croira nécessaires pour intercepter, pendant la construction du branchement, la communication entre son immeuble, la voie et l'égout public.

Dans le cas où un accident viendrait à se produire, le propriétaire est tenu d'en donner immédiatement connaissance à toute heure du jour, aux agents de l'administration municipale et à ceux de la Préfecture de police.

Art. 15. — Les branchements actuellement existants, en communication avec les égouts publics, devront être successivement murés au droit de l'égout, conformément aux prescriptions de l'art. 2 ci-dessus.

Cette modification, soumise d'ailleurs à toutes les règles stipulées ci-dessus pour la construction des branchements isolés, sera effectuée lors du premier travail de modification ou d'entretien qui sera entrepris, et au plus tard avant *10 ans* à dater de la publication de ce présent arrêté.

Art. 16. — Les arrêtés antérieurs relatifs aux dispositions, à l'établissement et à l'entretien des branchements particuliers d'égout sont et demeurent abrogés, sauf celui du 30 mars 1872 relatif au curage des branchements en communication avec les égouts publics et celui du 14 mai 1880, classant les rues de Paris en voies de grande et de petite circulation, ainsi que les arrêtés postérieurs qui ont complété ce classement.

Nous avons dit qu'un quatrième collecteur général, celui de Clichy (fig. 153 et 154), entre Clichy et le pont de la Concorde, viendrait bientôt assurer, et pour longtemps, le service d'évacuation des eaux parisiennes, même en tenant compte d'une forte augmentation de la quantité future. Ce collecteur, qui sera le plus vaste de Paris, sera achevé en 1898 ; il ne recevra que des eaux et pas de sables. Il a été adjugé à deux entrepreneurs. La partie confiée à M. Fougerolle est intra-muros ; elle se construit à l'aide du bou-

clier, à raison d'un avancement de 3 m. 50 par jour (voûte et reste de l'ouvrage) ; commencée en avril 1896, cette partie avait 350 mètres d'achevés en septembre 1896 sur les 2.575 mètres qu'elle doit comprendre entre la porte de Clichy et la place de la Trinité. La partie extra-muros, confiée à M. Chagnaud, a été commencée le 10 août 1895;

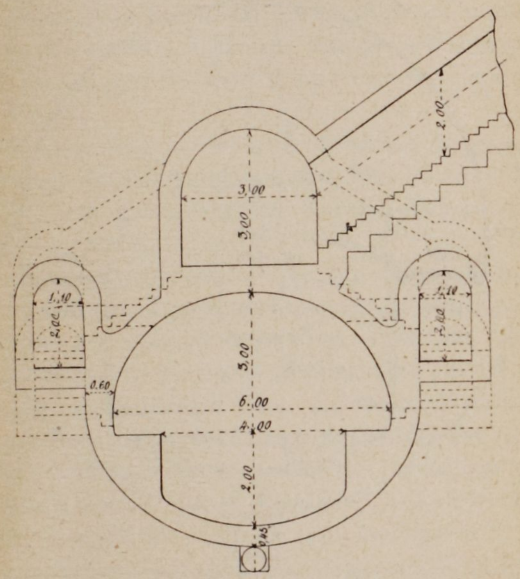


Fig. 153. — Nouveau collecteur de Clichy (profil entre la Trinité et la place Clichy).

elle marche avec un avancement de 8 mètres par jour (pour la voûte seulement); 1.500 mètres étaient terminés en septembre 1896.

Les travaux du grand collecteur de Clichy, étudiés par M. Bechmann, directeur du service de l'assainissement, et par M. Launay, ingénieur en chef, sont exécutés sous la direction de M. l'ingénieur Legoiz.

Entre la place de la Trinité et la place Clichy, la section aura les dimensions indiquées (fig. 153). La section au-delà de la place Clichy est indiquée (fig. 154).

Le débit prévu pourra être de 14 m. cubes 40 par seconde.

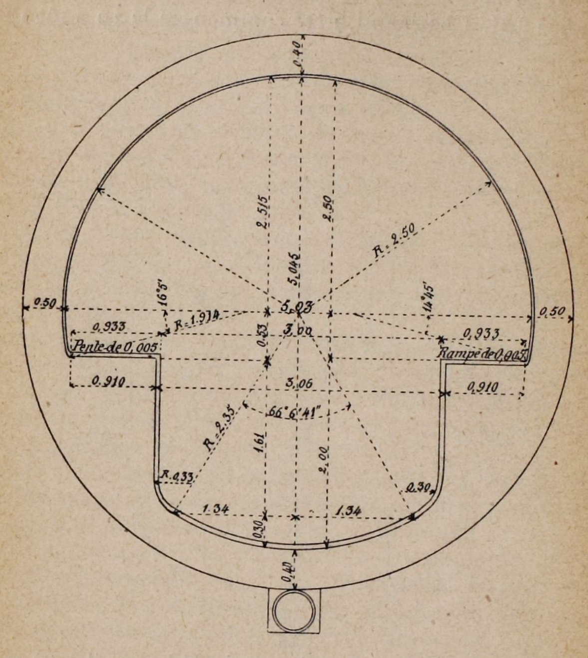


Fig. 154. — Nouveau collecteur de Clichy (profil au delà de la place Clichy.)

Le radier de ce collecteur aura 0 m. 50 de pente par kilomètre. Sur son parcours seront établis tous les 100 m. des regards de descente avec échelons ou des escaliers, donnant accès à des chambres de refuge situées au-dessus de la voûte du collecteur, qui permettront la communication de chaque côté de la cunette par des escaliers. Il sera

exécuté sous le collecteur un drainage composé de tuyaux en béton de 0 m. 40 de diamètre.

Le devis, pour les travaux dans Paris, est de 3.700.000 francs (1).

Pour opérer la jonction du réseau d'égouts de la rive gauche avec celui de la rive droite, on a dû établir, sous la Seine, un siphon en amont du pont de la Concorde. Ce siphon a été posé par M. Berlier en 1896, au moyen du bouclier; il permettra d'envoyer une partie des eaux d'égout de la rive gauche dans le nouveau collecteur général de Clichy.

Des *déversoirs* existent encore en Seine; ils permettent la décharge des eaux surabondantes dans les cas rares où les égouts sont momentanément insuffisants pour écouler les grandes averses.

Les *usines élévatoires* établies place Mazas et quai des Orfèvres relèvent, dans les collecteurs des quais, par l'intermédiaire des siphons Morland et de la Cité, les eaux trop basses pour y être écoulées par simple gravitation.

Cuvette hydraulique dans les branchements d'égout. — Pour arrêter les émanations fétides des égouts à l'entrée des branchements particuliers, on adopte à Paris la cuvette à siphon, qui se place sous la porte cochère, à l'entrée du tuyau qui reçoit les eaux ménagères.

Les meilleurs appareils hydrauliques sont ceux qui sont placés au fond même de l'égout; il suffit que le tuyau de descente plonge de quelques centimètres dans une cuvette, soit en fonte, soit en ciment, établie à 20 ou 30 centimètres au-dessus du radier de l'égout, pour qu'aucune émanation n'en provienne, parce que, dans ce cas, la cuvette reste

(1) La loi du 10 juillet 1894 a prévu la consécration de 35.200.000 fr. pour l'achèvement du réseau d'égouts de Paris, l'amélioration des égouts existants et la construction de nouveaux collecteurs.

constamment remplie d'eau. Ce mode de fermeture hydraulique n'exige pas de nettoyage.

Il est essentiel que les tuyaux de descente ne soient pas branchés les uns sur les autres, et qu'ils descendent jusqu'à la cuvette placée dans l'égout.

Le tout à l'égout. — En 1850, le Conseil municipal de Paris permit, dans certains cas, l'écoulement à l'égout des liquides de fosses. Puis le décret du 26 mars 1852 imposa l'obligation d'envoyer à l'égout toutes les eaux pluviales et ménagères. L'ordonnance du 29 novembre 1854 réglementa l'écoulement des eaux vannes à l'égout. Le 2 juillet 1867 le Préfet de la Seine autorisa l'emploi des tinettes filtrantes (appareils diviseurs).

L'arrêté du 8 février 1882 prescrivit l'écoulement des eaux pluviales et ménagères dans les branchements d'égout, au moyen de tuyaux en fonte ou grès, avec une pente minimum de 0 m. 075 par mètre.

A la suite des propositions de la Commission technique de l'assainissement de Paris et des votes du Conseil municipal, un arrêté préfectoral du 10 novembre 1886 avait déterminé les conditions dans lesquelles pouvait être autorisée à titre d'essai, dans les voies desservies par des collecteurs à bateaux ou à rails et dans les rues dont les égouts sont munis de réservoirs de chasse convenablement placés, l'évacuation directe des matières fécales à l'égout.

A la suite de cet arrêté, le système du « tout à l'égout », qui avait été toléré simplement auparavant, s'est grandement développé.

L'arrêté du 20 novembre 1887 a étendu, au mode d'écoulement par appareils diviseurs, les dispositions de l'arrêté du 10 novembre 1886.

Enfin, la loi du 10 juillet 1894 et l'arrêté du 8 août 1894, remplacé par celui du 9 mai 1896, ont transformé cette

faculté en obligation et préparé à brève échéance la réalisation du « rien à la Seine ».

Le projet de construction d'un canal de Paris à la mer, déversant dans la Manche toutes les eaux d'égout, a été écarté à cause de sa dépense, évaluée à 100 millions, et par ce fait qu'il n'utilise pas les matières.

Écoulement des matières de vidange dans les égouts de Paris par voie directe (Arrêté préfectoral du 10 novembre 1886).

Art. 1er. — Dans toutes les rues pourvues de collecteurs à bateaux ou à rails ou d'égouts munis de réservoirs de chasse, les propriétaires de maisons en bordure sur la voie *pourront* faire écouler directement à l'égout les eaux pluviales et ménagères, ainsi que les matières des vidanges de leurs immeubles.

A cet effet, ils souscriront des abonnements. . . . . .

Art. 2. — Les conditions sont les suivantes :

1° La propriété sera desservie par les eaux de la Ville ;

2° Elle sera pourvue d'un branchement particulier d'égout;

3° Tout cabinet d'aisances devra être muni de réservoirs ou d'appareils branchés sur la canalisation permettant de fournir dans ce cabinet une quantité d'eau de 10 litres au minimum par personne et par jour (1).

L'eau ainsi livrée dans les cabinets devra arriver dans les cuvettes de manière à former une chasse d'eau suffisamment vigoureuse.

Toute cuvette de cabinets d'aisances sera munie d'un appareil formant fermeture hydraulique et permanente.

Ces dispositions seront applicables aux cabinets des ateliers, des magasins, des bureaux et en général de tous les établissements qui reçoivent une nombreuse population pendant le jour;

4° Il sera placé une inflexion siphoïde formant fermeture hydraulique à l'origine supérieure de chacun des tuyaux d'eaux ménagères.

Les tuyaux de descente des eaux pluviales seront munis

(1) Les Anglais demandent pour les cabinets d'aisances en moyenne 18 litres d'eau par jour et par personne et l'hygiéniste Parkes réclamait 27 litres. La Commission de l'assainissement de Paris a demandé 10 litres en 1883.

d'obturateurs interceptant toute communication directe avec l'atmosphère de l'égout.

Les tuyaux devront être aérés d'une manière continue;

5° Les conduites d'eaux ménagères, les conduites d'eaux pluviales et les tuyaux de chute destinés aux matières de vidanges ne pourront avoir de diamètre inférieur à o m. o8 ni supérieur à o m. 16.

Les chutes des cabinets d'aisances avec leurs branchements ne pourront être placées sous un angle supérieur à 45° avec la verticale.

Chaque tuyau de chute sera prolongé au-dessus du toit jusqu'au faîtage et librement ouvert à la partie supérieure.

La projection des corps solides, débris de cuisine, de vaisselle, etc., dans les conduites d'eaux ménagères et pluviales, ainsi que dans les cuvettes des cabinets d'aisances est formellement interdite.

Le tracé des tuyaux secondaires partant du pied des tuyaux de chute et des conduites d'eaux ménagères sera prolongé dans les cours et caves jusqu'au tuyau général d'évacuation.

Il en sera de même pour les conduites des eaux pluviales, si le tuyau d'évacuation peut recevoir ces eaux.

Le tracé de ces tuyaux devra être formé de parties rectilignes.

A chaque changement de direction ou de pente, il sera ménagé une tubulure ou un regard de visite et d'aération facilement accessible;

6° Les tuyaux d'évacuation auront une pente minimum de o m. o3 par mètre. Dans les cas exceptionnels où cette pente serait impossible ou difficile à réaliser, l'Administration aura la faculté d'autoriser des pentes plus faibles avec addition de réservoirs de chasse ou autres moyens d'expulsion à établir aux frais et pour le compte des propriétaires.

Le diamètre de ces tuyaux sera fixé sur la proposition des intéressés en raison de la pente disponible et du cube à évacuer; il ne sera en aucun cas inférieur à o m. 16.

Chaque tuyau d'évacuation sera muni, avant sa sortie de la maison, d'un siphon dont la plongée ne pourra être inférieure à o m. o7, afin d'assurer l'occlusion hermétique et permanente entre la canalisation intérieure et l'égout public.

Les modèles de ces siphons et appareils seront soumis à l'Administration et devront être acceptés par elle.

Chaque siphon sera muni d'une tubulure de visite avec fermeture étanche placée en amont de l'inflexion siphoïde.

Les tuyaux d'évacuation et les siphons seront en grès vernissé intérieurement.

Les joints devront être étanches et exécutés avec le plus grand soin, sans bavure ni saillie intérieure. L'emploi de la fonte pourra être autorisé dans le cas où l'Administration le jugerait acceptable. Les tuyaux d'évacuation seront plongés dans le branchement particulier jusqu'à l'aplomb de l'égout public. . . . .

Art. 5. — Le propriétaire acquittera à la Caisse municipale une redevance annuelle de 60 francs par chute. Toutefois, lorsque les tuyaux de chute ne desserviront que les logements d'un loyer réel de 500 francs et au-dessous, il pourra être accordé une remise de 30 francs par tuyau de chute. . . . . . .

Écoulement direct des eaux vannes à l'égout par appareils diviseurs (Arrêté préfectoral du 20 novembre 1887).

Art. 1er. — Les propriétaires des maisons en bordure sur la voie publique *pourront* faire écouler les eaux vannes de leurs fosses d'aisances dans les égouts de la Ville, au moyen d'appareils diviseurs.

A cet effet, ils souscriront des abonnements qui seront approuvés, par arrêtés préfectoraux.

Ces abonnements seront annulés et révocables à la volonté de l'Administration. Ils partiront des 1er janvier et 1er juillet.

Art. 2. — Les conditions à remplir pour l'abonnement sont les suivantes :

1° La propriété sera desservie par les eaux de la Ville ;

2° Elle sera pourvue d'un branchement d'égout particulier ;

3° Les eaux vannes devront être séparées des solides au moyen d'appareils diviseurs d'un modèle accepté par l'Administration. Les entrepreneurs chargés de la fourniture et de l'entretien de ces appareils seront exclusivement choisis parmi les entrepreneurs de vidanges en exercice à Paris.

Les appareils diviseurs seront établis dans un caveau convenablement ventilé, et dont le sol aura été rendu imperméable et disposé en forme de cuvette. . . . . (1).

(1) Les conditions imposées ensuite sont les mêmes que celles contenues dans les paragraphes 3e, 4e, 5e et 6e de l'art. 2 de l'arrêté précédent du 10 novembre 1886.

Les fosses fixes, rendues inutiles par suite de l'installation des appareils diviseurs, seront comblées ou converties en caves.

Art. 3. — Les dispositions qui précèdent et toutes celles que l'Administration jugerait utile de prescrire seront exécutées aux frais, risques et périls du propriétaire, d'après les instructions des agents de service de l'assainissement.

Les canalisations et appareils ne seront mis en service qu'après avoir été reconnus par l'Inspecteur de l'assainissement.

Art. 6. — Le propriétaire acquittera à la Caisse municipale une redevance annuelle de 30 francs par tuyaux de chute.

Art. 9. — L'arrêté du 2 juillet 1867 est rapporté.

Loi relative à l'assainissement de Paris et de la Seine
(10 juillet 1894).

. . . .

Art. 2. — Les propriétaires des immeubles situés dans les rues pourvues d'un égout public seront tenus d'écouler souterrainement et directement à l'égout les matières solides et liquides des cabinets d'aisances de ces immeubles.

Il est accordé un délai de 3 ans pour les transformations à effectuer à cet effet dans les maisons anciennes.

Art. 3. — La ville de Paris est autorisée à percevoir des propriétaires de constructions riveraines des voies pourvues d'égouts, pour l'évacuation directe des cabinets, une taxe annuelle de vidange qui sera assise sur le revenu net imposé des immeubles, conformément au tarif ci-après :

« 10 fr. pour un immeuble d'un revenu imposé à la contribution foncière ou à celle des portes et fenêtres inférieur à 500 fr.

« 30 fr. pour un immeuble d'un revenu imposé de 500 fr. à 1,499 fr..

« 60 fr. pour un immeuble d'un revenu imposé de 1,500 fr. à 2,999 fr.

« 80 fr. pour un immeuble d'un revenu imposé de 3,000 fr. à 5,999 fr.

« 100 fr. pour un immeuble d'un revenu imposé de 6,000 fr. à 9,999 fr.

« 150 fr. pour un immeuble d'un revenu imposé de 10,000 fr. à 19,999 fr.

« 200 fr. pour un immeuble d'un revenu imposé de 20,000 fr. à 29,999 fr.

« 350 fr. pour un immeuble d'un revenu imposé de 30,000 fr. à 39,999 fr.

« 500 fr. pour un immeuble d'un revenu imposé de 40,000 à 49,999.

« 750 fr. pour un immeuble d'un revenu imposé de 50,000 fr. à 69,999 fr.

« 1000 fr. pour un immeuble d'un revenu imposé de 70,000 fr. à 99,999 fr.

« 1,500 fr. pour un immeuble d'un revenu imposé de 100,000 fr. et au-dessus. »

En ce qui concerne les immeubles exonérés à un titre et pour une cause quelconque de la contribution foncière sur la propriété bâtie, la Ville pourra percevoir une taxe fixe de 50 fr. par chute.

Règlement relatif à l'assainissement de Paris (Arrêté préfectoral du 8 août 1894).

Art. 1er. — *Cabinets d'aisances. — Dans toute maison à construire* il devra y avoir un cabinet d'aisances par appartement, par logement ou par série de trois chambres louées séparément. Ce cabinet devra toujours être placé soit dans l'appartement ou logement, soit à proximité du logement ou des chambres desservies, et, dans ce cas, fermer à clef.

Dans les magasins, hôtels, théâtres, usines, ateliers, bureaux, écoles et établissements analogues, le nombre des cabinets d'aisances sera déterminé par l'Administration, dans la permission de construire, en prenant pour base le nombre de personnes appelées à faire usage de ces cabinets.

Dans les immeubles indiqués au paragraphe précédent, le propriétaire ou le principal locataire sera responsable de l'entretien en bon état de propreté des cabinets à usage commun.

Art. 2. — *Tout cabinet d'aisances* devra être muni de réservoir ou d'appareil branché sur la canalisation, permettant de fournir dans ce cabinet une quantité d'eau suffisante pour assurer le lavage complet des appareils d'évacuation et entraîner rapidement les matières jusqu'à l'égout public.

Art. 3. — L'eau ainsi livrée dans les cabinets d'aisances devra arriver dans les cuvettes de manière à former une chasse vigoureuse. Les systèmes d'appareils et leurs dispositions générales seront soumis au conseil municipal avant que leur emploi par

les propriétaires soit autorisé. Ils seront examinés et reçus par le service de l'assainissement de Paris avant la mise en service.

Art. 4. — Toute cuvette de cabinets d'aisances sera munie d'un appareil formant fermeture hydraulique et permanente.

Néanmoins, l'administration pourra tolérer le maintien des installations, lorsque celles-ci le permettront, à la condition qu'il soit établi, à la base de chaque tuyau de chute, un réservoir de chasse automatique convenablement alimenté.

Art. 5. — *Eaux ménagères et pluviales.* — Il sera placé une inflexion siphoïde formant fermeture hydraulique et permanente à l'origine supérieure de chacun des tuyaux d'eau ménagère.

Art. 6. — Les tuyaux de descente des eaux pluviales seront munis également d'obturateurs à fermeture hydraulique permanente interceptant toute communication directe avec l'atmosphère de l'égout.

Art. 7. — Les tuyaux devront être aérés d'une manière continue.

Art. 8. — *Tuyaux de chute et conduites d'eaux ménagères et pluviales.* — Les descentes d'eaux pluviales et ménagères et les tuyaux de chute destinés aux matières de vidanges ne pourront avoir un diamètre inférieur à 8 centimètres ni supérieur à 16 centimètres (1).

Art. 9. — Les chutes des cabinets d'aisances avec leurs branchements ne pourront être placés sous un angle supérieur à 45° avec la verticale.

A l'origine supérieure de chacune de ces chutes, il devra toujours être placé une inflexion siphoïde formant fermeture hydraulique permanente, sous réserve de la tolérance prévue à l'article 4. Chaque tuyau de chute sera prolongé au-dessus du toit jusqu'au faîtage et librement ouvert à sa partie supérieure.

Art. 10. — La projection de corps solides, débris de cuisine,

(1) Le règlement de 1894, en fixant le diamètre des tuyaux de descente et des tuyaux de chute entre 8 et 16 centimètres, s'était tenu dans une sage moyenne. En effet, le plus souvent on donne chez nous à ces tuyaux 20 centimètres, ce qui en fait de véritables égouts. L'ingénieur anglais Hellyer cite au contraire des tuyaux de chute de 76 millimètres de diamètre, desservant 6 sièges d'aisances et qui, au bout d'un an, n'ont donné aucun signe d'obstruction. M. Flicoteaux, entrepreneur de plomberie à Paris, a même installé un tuyau de chute desservant un siege d'aisances, et n'ayant que 5 centimètres de diamètre intérieur. Mais évidemment ce ne sont là que des exceptions, et il est préférable de donner à ces tuyaux 8 à 9 centimètres, à la condition naturellement d'avoir de fortes chasses d'eau.

de vaisselle, etc., dans les conduites d'eaux ménagères et pluviales, ainsi que dans les cuvettes des cabinets d'aisances, est formellement interdite.

Art. 11. — Les descentes des eaux pluviales et ménagères et les tuyaux de chute seront prolongés jusqu'à la conduite générale d'évacuation, au moyen de canalisations secondaires dont le tracé devra être formé de parties rectilignes raccordées par des courbes.

A chaque changement de pente ou de direction, il sera ménagé un regard de visite fermé par un autoclave étanche et facilement accessible.

Art. 12. — *Évacuation des matières de vidanges, des eaux ménagères et des eaux pluviales.* — L'évacuation des matières de vidanges sera faite directement à l'égout public avec les eaux pluviales et ménagères dans les voies désignées par *arrêtés préfectoraux, après avis conforme du Conseil municipal,* au moyen de canalisations parfaitement étanches, ventilées et prolongées dans le branchement particulier jusqu'à l'aplomb de l'égout public.

Art. 13. — Les canalisations auront une pente minima de 3 centimètres par mètre. Dans les cas exceptionnels où cette pente serait impossible ou difficile à réaliser, l'administration aura la faculté d'autoriser des pentes plus faibles avec addition de réservoir de chasse et autres moyens d'expulsion à établir aux frais et pour le compte des propriétaires.

Art. 14. — Leur diamètre sera fixé, sur la proposition des intéressés, en raison de la pente disponible et du cube à évacuer.

Il ne sera, en aucun cas, inférieur à 12 centimètres.

Art. 15. — Chaque tuyau d'évacuation sera muni, avant sa sortie de la maison, d'un siphon dont la plongée ne pourra être inférieure à 7 centimètres, afin d'assurer l'occlusion hermétique et permanente entre la canalisation intérieure et l'égout public.

Chaque siphon sera muni d'une tubulure de visite avec fermeture étanche placée en amont de l'inflexion siphoïde.

Les modèles de ces siphons et appareils seront soumis à l'administration et acceptés par elle.

Art. 16. — Les tuyaux d'évacuation et les siphons seront en grès vernissé ou autres produits admis par l'administration. Les joints devront être étanches et exécutés avec le plus grand soin, sans bavure ni saillie intérieure.

La partie inférieure de la canalisation devra résister à une pression d'eau intérieure de 1 kilogramme par centimètre carré.

Art. 17. — Dans toute maison à construire, le branchement particulier d'égout devra être mis en communication avec l'intérieur de l'immeuble, et ce branchement devra être fermé par un mur pignon au droit même de l'égout public.

En ce qui concerne les maisons existantes, les propriétaires pourront, sur leur demande, être autorisés à mettre leur branchement particulier en communication avec l'intérieur de leur immeuble, et à y installer le siphon hydraulique obturateur du conduit d'évacuation, ainsi que le compteur de leur distribution d'eau ou tout autre appareil destiné à l'évacuation, sous réserve de l'établissement, au droit même de l'égout, d'un mur pignon fermant ce branchement.

Art. 18. — *Evacuation par canalisation spéciale.* — Dans les voies publiques où, par suite de circonstances exceptionnelles, les matières de vidanges et les eaux ménagères ne seraient pas évacuées directement à l'égout public, des arrêtés spéciaux, pris après avis du conseil municipal, prescriront les dispositions à adopter selon les exigences du système employé.

Art. 19. — *Epoque de l'exécution des travaux.* — Les dispositions du titre 1er relatives au nombre des cabinets d'aisances seront immédiatement applicables en ce qui concerne les maisons à construire. Elles pourront devenir exigibles dans les maisons déjà construites, si la salubrité le réclame, en exécution des lois et règlements existants ou à intervenir sur les logements insalubres.

Les autres dispositions du titre 1er ne seront appliquées que successivement, dans les voies indiquées par les arrêtés préfectoraux dont il est question aux articles 12 et 18.

Les propriétaires riverains de ces voies auront un délai maximum de trois ans, compté à partir de la publication des dits arrêtés, pour appliquer les dispositions des articles 2, 3 et 4 du titre premier, installer des occlusions hydrauliques, adapter la canalisation existante à l'évacuation des vidanges dans les conditions indiquées au présent règlement et supprimer les fosses, tinettes et autres systèmes de vidange actuellement en usage.

Art. 20. — Les mêmes prescriptions et le même délai seront applicables aux voies privées qui aboutissent aux voies publiques susmentionnées et dont les propriétaires devront pourvoir en temps utile aux moyens généraux d'évacuation à l'égout public.

Art. 21. — Les projets d'établissement de canalisations de maisons neuves ou de transformation de canalisations de maisons déjà construites seront soumis, avant exécution, au Service de l'Assainissement de Paris.

Art. 22. — Les *fosses, caveaux*, etc., rendus inutiles par suite de l'application de l'écoulement direct à l'égout, seront vidangés, désinfectés et comblés.

. . . .

Art. 24. — Dans les rues actuellement pourvues d'égouts, mais où l'écoulement direct n'est pas encore appliqué, il pourra être accordé provisoirement des autorisations pour écoulement des eaux vannes à l'égout par l'intermédiaire des tinettes filtrantes, dans les conditions de l'arrêté du 27 novembre 1887.

Art. 25. — Des *fosses fixes nouvelles* ne pourront être établies, à titre provisoire, que dans les cas à déterminer par l'administration et lorsque l'absence d'égout, les dispositions de l'égout public et de la canalisation d'eau, ou toute autre cause, ne permettront pas l'écoulement direct des matières de vidange à l'égout.

Cet arrêté du Préfet de la Seine, du 8 août 1894, sur la réclamation de la Chambre syndicale des propriétés immobilières de Paris, qui trouva certaines de ses prescriptions « vexatoires, onéreuses et abusives au point de vue légal », a été cassé par le Conseil d'État. Mais un nouvel arrêté du 9 mai 1896 a, tout en ménageant les droits de la propriété privée, assuré la vigilante application de la loi d'assainissement de Paris. Le nouvel arrêté réserve notamment le droit qu'ont les propriétaires, pour les chasses dans les conduites de leurs immeubles, de se servir de l'eau qui leur conviendra (au lieu de l'eau de la Ville rendue précédemment obligatoire), des matériaux et appareils qu'ils jugeront les plus avantageux (au lieu de dimensions et d'appareils à quantité imposée) et de faire tel usage qu'ils voudront des anciennes fosses fixes, après complète désinfection, etc. (au lieu de l'obligation de les combler), mais le tout en se conformant aux données de l'hygiène et sous le contrôle du service technique de l'assainissement.

On fera bien toutefois, dans l'intérêt de la salubrité, de s'écarter le moins possible des prescriptions de l'arrêté de 1894, qui indiquait minutieusement les moyens pour arriver au résultat désiré.

Arrêté concernant l'écoulement direct à l'égout (9 mai 1896).

Art. 1er. — L'évacuation des matières solides et liquides des cabinets d'aisances sera faite directement à l'égout public dans les voies désignées par arrêtés préfectoraux.

Le délai de trois ans, accordé par l'article 2 de la loi du 10 juillet 1894 pour les transformations à effectuer, à cet effet, dans les maisons existantes, court à partir de la date de ces arrêtés.

Art. 2. — Les cabinets d'aisances, établis en nombre suffisant dans chaque immeuble, devront être disposés de telle sorte que la cuvette reçoive, à chaque évacuation, la quantité d'eau nécessaire pour produire une chasse qui assure le lavage complet des appareils et l'entraînement rapide des matières jusqu'à l'égout public.

Art. 3. — Les tuyaux de chute desservant les cabinets d'aisances et les tuyaux de descente des eaux ménagères et pluviales aboutiront à un conduit commun qui se prolongera dans le branchement particulier jusqu'à l'aplomb de l'égout public.

Art. 4. — Ces canalisations seront disposées dans toutes leurs parties de manière à réaliser un écoulement rapide sans formation de dépôt et sans émanation d'aucune sorte.

Elles seront de force à résister à toutes les pressions intérieures et elles devront être aérées d'une manière continue.

Art. 5. — Des fermetures hermétiques permanentes intercepteront toute communication entre l'air des habitations et l'atmosphère de l'égout et des chutes, descentes et conduits d'évacuation à l'égout.

Art. 6. — Les dispositions qui précèdent sont intégralement applicables aux maisons à construire.

Dans les maisons existantes, pourront être conservés :

1° Les tuyaux de chute et de descente même ne satisfaisant que partiellement aux prescriptions de l'article 4 ci-dessus ;

2° Les anciens appareils de cabinets d'aisances munis d'effets d'eau suffisants, mais à la condition qu'il soit établi une chasse d'eau à la base du tuyau de chute et une occlusion hermétique permanente avec le débouché dans l'égout.

Le tout sans préjudice de l'exécution des lois et règlements sur les logements insalubres.

Art. 7. — Conformément à l'article 4 du décret-loi du 26 mars 1852, tout projet d'établissement ou de transformation de canalisations devra, avant exécution, être soumis avec plans et coupes cotés à l'administration; et, vingt jours après le dépôt constaté par récépissé, les travaux pourront être commencés d'après le projet, s'il n'a été notifié aucune injonction.

L'entrepreneur restera d'ailleurs soumis à la déclaration préalable prescrite par l'ordonnance du 20 juillet 1838, article 1er, et les travaux seront vérifiés par les agents de l'administration, qui s'assureront que les prescriptions faites dans l'intérêt de la salubrité ont été observées.

Art. 8. — Les fosses, caveaux, etc., rendus inutiles par suite de l'application de l'écoulement direct à l'égout, seront vidangés et désinfectés.

Art. 9. — La projection de corps étrangers, tels que débris de cuisine, de vaisselle, etc., dans les conduites d'eaux ménagères et pluviales ainsi que dans les cuvettes des cabinets d'aisances est formellement interdite.

Art. 10. — Les contraventions aux prescriptions qui précèdent seront poursuivies par toutes voies de droit.

Art. 11. — Le présent arrêté est substitué à l'arrêté annulé du 8 août 1894.

Les 24 décembre 1894 et 30 décembre 1895, des arrêtés ont désigné environ 1.100 voies publiques présentant un développement total de 300 kilomètres environ, où l'obligation du « tout à l'égout » devient applicable à partir du 1er janvier 1895 et du 1er janvier 1896. Les propriétaires riverains de ces voies ont trois ans pour exécuter les travaux de transformation de leurs appareils et canalisations. « Pour les encourager à faire vite, dit M. G. Bechmann, il est stipulé qu'ils ne payeront la taxe qu'à partir du 1er janvier qui suivra l'achèvement des travaux; par contre, et c'est la sanction la plus efficace de l'obligation nouvelle, ils payeront dans tous les cas cette taxe le 1er janvier 1898, ou 1899, quand bien même ils ne se seraient pas exécutés, sans préjudice des poursuites auxquelles ils se seraient

exposés. Comme la transformation se réduit presque à rien pour les maisons pourvues de tinettes filtrantes, comme d'autre part ce mode d'évacuation n'est autorisé qu'à titre précaire, une clause spéciale de l'arrêté résilie les abonnements qui y sont relatifs dans les voies portées sur la liste à partir du 1er janvier 1896 et du 1er janvier 1897 de manière que là où l'écoulement direct est déjà pratiqué avec interposition d'appareils diviseurs, il soit régularisé dans l'année. »

Une délibération du Conseil municipal de Paris du 14 avril 1897 a conduit à un troisième arrêté donnant une liste nouvelle de 372 voies publiques soumises à l'écoulement direct obligatoire à partir du 1er janvier 1898. Mais les propriétaires ont toujours trois ans pour exécuter les travaux nécessaires.

D'autres arrêtés interviendront successivement au fur et à mesure de l'avancement des travaux d'égouts, qui seront précisément dirigés en vue de l'extension méthodique de l'écoulement direct.

Le 22 mars 1897, le conseil municipal a examiné les protestations des propriétaires d'immeubles contre l'application de la taxe du *tout à l'égout*. Après diverses observations, il a été décidé que rien ne serait modifié dans les délibérations et décisions de principe.

Le comité a cependant reconnu que l'article 3 des arrêtés du 24 décembre 1894 et 30 décembre 1895 devait être rapporté. En conséquence, ceux des propriétaires d'immeubles en bordure des voies comprises dans ces arrêtés, qui n'ont pas encore réalisé l'écoulement direct à l'égout, payeront, jusqu'à l'expiration du délai de 3 ans, la taxe annuelle de 30 fr. par chute fixée dans le règlement du 30 novembre 1887.

Enfin, le receveur municipal sera dispensé de recouvrer les redevances réclamées en excès pour l'année 1896 et

celles qui résultent d'abonnements consentis antérieurement.

Il a été entendu, en outre, que l'administration, d'accord avec le conseil municipal, devra poursuivre intégralement l'application de la loi du 10 juillet 1894, relative à l'assainissement de Paris.

Statistiques des vidanges, des égouts, etc. — Nous avons dit qu'aucune matière usée ne doit séjourner dans la maison ni sur la voie publique; elle doit être éloignée de l'agglomération par une circulation continue et sans stagnation d'aucune sorte ni sur aucun point.

Le système qui assure le plus efficacement ce résultat est celui du « tout à l'égout », inauguré à Paris en 1880 et complété par le Conseil municipal, qui l'a rendu obligatoire en 1894.

Les modes de vidange usités à Paris se subdivisaient ainsi au 31 décembre 1893 :

Fosses fixes	64.175
Fosses mobiles	16.353
Tinettes filtrantes	34.653
Systèmes divers	402
Ecoulements directs (tout à l'égout)	10.934

En 1895, les fosses fixes, les fosses mobiles et les tinettes filtrantes ont enlevé à Paris un cube total de matières de 1.292.600 mètres cubes (dont 1.210.414 mètres cubes enlevés rien que par les fosses fixes).

D'autre part, les collecteurs parisiens, toujours en 1895, ont débité un cube total de matières solides et liquides s'élevant à 191.420.900 mètres cubes, soit 524.440 mètres cubes par 24 heures.

Le nombre des chutes directes, qui n'était que de 364 à la fin de 1886, dépasse maintenant 15.000 et d'ici dix ans

ce sera le seul système autorisé. Il y avait à Paris, au 31 décembre 1893, 139.527 tuyaux de chute desservant des cabinets d'aisances.

La longueur totale des égouts (galeries souterraines) a passé de 26 kilomètres en 1789 à 228 kilomètres en 1860, à 600 kilom. en 1878 et enfin à 902 kilom. au 1er janvier 1892 (1) et même à 1.293 kilomètres, si l'on tient compte des branchements de bouche, des regards et des branchements particuliers qui relient les maisons aux égouts publics.

En 1896, il y a environ 1.000 kilom. d'égouts publics et 400 kilom. de galeries particulières et branchements à Paris.

Il y a 15.500 regards et 11.200 bouches d'égout à Paris. Les siphons sont au nombre de 7. Celui du pont de l'Alma est formé de 2 conduites de 1 m. de diamètre. Les autres sont établis: sur la Seine (au pont de la Concorde, à la Cité et à Saint-Louis), sur le canal de Saint-Martin (Saint-Sébastien et boulevard Morland) et sur le chemin de fer de Ceinture (Châtillon).

Au 1er janvier 1894, il y avait à Paris 31 récipients à sable, 156 à fumier et 1.700 réservoirs automatiques de chasse d'eau (2).

CHAPITRE VII

CHAUFFAGE ET VENTILATION

Chauffage, ventilation. — Nous sortirions de notre cadre si nous entreprenions ici une étude détaillée des

(1) Pour les égouts des villes françaises et étrangères, voir le t. I, *la Ville salubre*.

(2) Il n'y avait que 367 reservoirs de chasse en 1886; il en faudrait 3.000 pour laver parfaitement tous les egouts parisiens.

procédés employés pour chauffer et ventiler les édifices et logements selon leur destination. Nous nous contenterons de généralités et renvoyons le lecteur aux traités spéciaux sur la matière.

Le chauffage se fait par les cheminées, par les poêles métalliques, par les calorifères, par l'air chaud, par la vapeur, par l'eau chaude, par le gaz d'éclairage.

D'après le Dr de Chaumont, la température la plus salubre pour les habitations est 17 degrés.

Combustibles.— Pour pouvoir être d'un emploi utile, les combustibles doivent facilement brûler dans l'air atmosphérique et donner par leur combustion une chaleur assez intense pour entretenir cette combustion, de sorte que le combustible puisse se maintenir par lui-même en état d'ignition jusqu'à ce qu'il soit entièrement brûlé. L'hydrogène et le carbone sont les seuls corps simples qui satisfassent à ces conditions.

Le chauffage au bois donne souvent une fumée irritante pour les bronches.

Le charbon de bois est le produit de la carbonisation incomplète du bois.

La tannée, la tourbe, etc., s'emploient aussi dans les appartements, mais provoquent souvent, par leurs fumées, des actions irritantes sur les muqueuses bronchique et oculaire.

Le lignite, la houille, l'anthracite, les agglomérés et charbons divers sont d'excellents combustibles, mais doivent être brûlés dans des appareils munis d'un excellent tirage. Le coke est encore meilleur et brûle, presque sans flamme, presque sans fumée, ne donnant comme produits de combustion que l'acide carbonique et l'oxyde de carbone.

Le chauffage au gaz se pratique aussi maintenant couramment.

Tuyaux de fumée des foyers d'appartement (1). — La section des tuyaux de fumée doit être au moins de 80 cmq par foyer. Ces tuyaux se font en terre cuite ou en tôle; ils sont le plus souvent logés dans l'épaisseur des murs eux-mêmes, et sont alors constitués par des *wagons* ou par des *briques cintrées* de formes spéciales. Pour tuyaux simplement adossés aux murs, on fait usage de poteries nommées *boisseaux*. Les dimensions de la section de tous ces conduits varient entre 16 et 30 cm.; ils sont de forme rectangulaire ou circulaire, mais le tirage s'établit mieux avec cette dernière forme.

Les conduits en brique, quand ils sont isolés et que leur hauteur dépasse 4 m. 50, ont 0 m. 22 d'épaisseur sur deux de leurs parois, et 0 m. 11 sur les deux autres.

Les règlements imposent de ne pas laisser moins de 16 cm. d'intervalle entre la face intérieure d'un tuyau de cheminée et une pièce de bois quelconque de la construction.

Poêles métalliques. — On donne 1 mq. de surface de chauffe par 150 m. c. de capacité de salle à chaufffer. D'après Triest, la surface extérieure d'un poêle doit être le 1/7 de la surface extérieure de la pièce à chauffer quand celle-ci est petite, et le 1/9 seulement quand elle a une grandeur notable.

L'effet utile des poêles varie de 70 à 90 p. 100.

Le *thermo-conservateur* Geneste (fig. 155 et 156) est intéressant, car ce fut l'un des premiers systèmes tenant compte des desiderata de l'hygiène. Ce poêle est formé d'une double enveloppe de tôle, dans l'intervalle de laquelle on a mis une matière poreuse, telle que de la bri-

(1) Extrait de nos *Notes et formules de l'Ingénieur* (E. Bernard et Cie, éditeurs).

que pilée ou de l'argile sèche, qui conserve plus longtemps le calorique et permet ainsi d'éviter les trop brusques variations de la température. Les portions métalliques de l'appareil ne peuvent jamais être portées à une tempéra-

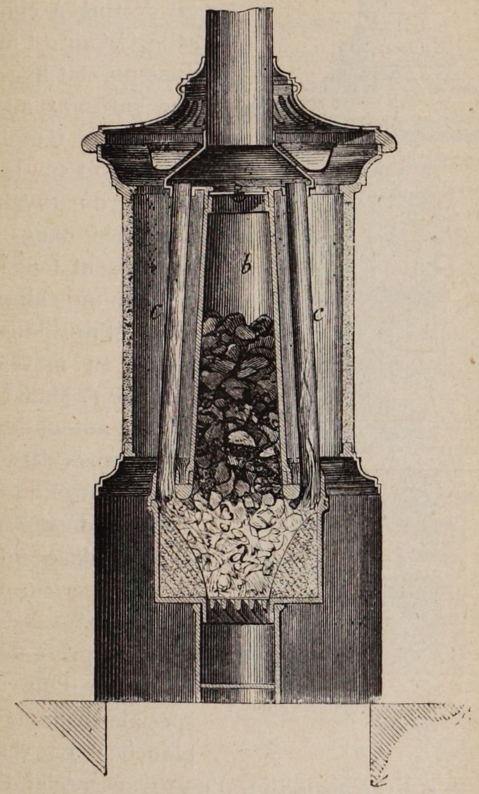


Fig. 155. — Thermo-conservateur Geneste.

ture suffisante pour déterminer les altérations de l'air résultant de son contact avec un métal rougi : d'abord en construisant le foyer *a* en terre réfractaire, puis en for-

çant la fumée à circuler, dès sa sortie du foyer, dans un grand nombre de tubes verticaux *c*, où elle se refroidit assez rapidement, en échauffant l'air qui environne ces tuyaux et qui est destiné à chauffer la salle. Cet air est maintenu dans un état hygrométrique suffisant, au moyen d'un vase rempli d'eau, qui se voit sur la figure, autour du tuyau de la cheminée dans laquelle aboutissent tous les tubes *c*. L'air qui alimente le foyer est pris dans la pièce même au moyen de la coulisse *f*. Mais celui qui circule autour des tubes *c* et qui, après s'être échauffé et chargé d'humidité, vient se dégager par les orifices placés sur le couvercle supérieur du poêle, autour du tuyau de fumée, peut être pris à l'extérieur au moyen d'une conduite spéciale disposée sous le plancher. La ventilation est encore activée au moyen d'un tuyau spécial d'évacuation, qui prend l'air vicié près du sol et le déverse dans le tuyau de fumée. Le combustible est introduit par la porte *d*, dans le réservoir *b*; et comme le foyer s'alimente de lui-même, il suffit de charger le poêle une fois toutes les 8 ou

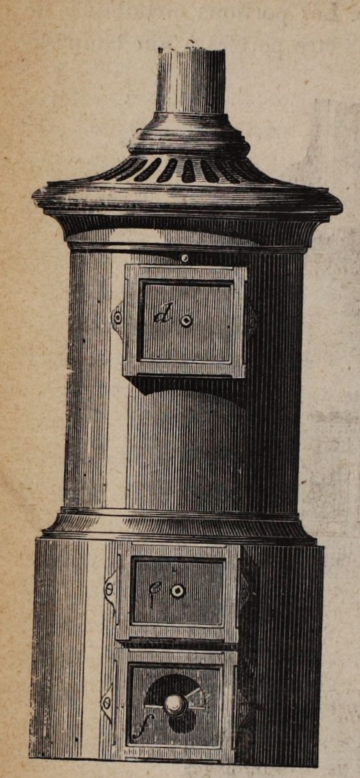


Fig. 156. — Thermo-conservateur Geneste.

10 heures. La porte *e* ne sert que pour l'allumage, pendant lequel la capacité *b* peut être mise, au moyen d'une trappe à coulisse, en communication directe avec le tuyau de fumée (1).

Cheminées. — Les cheminées d'appartement ont généralement les dimensions suivantes : largeur : 1 m. à 1 m. 50 pour petits appartements ; hauteur du dessus de la tablette 0 m. 98 à 1 m. 30 ; largeur de la tablette 0 m. 27 à 0 m. 43 ; profondeur 0 m. 45 à 0 m. 80 ; distance du tablier au contre-cœur, 0 m. 15 environ.

L'effet utile des cheminées n'est que 10 à 12 p. 100.

Poêles calorifères. — Dans ces appareils, l'air de la pièce à échauffer est en contact avec les conduits de fumée qui présentent un long développement. Quand ces conduits sont en briques, leurs dimensions dépendent de la grandeur de celle-ci ; quand ils sont en terre cuite ou en tôle, leur diamètre ne doit pas être inférieur à 0 m. 21. Pour une section de 0 m. 07, la longueur de ces conduits est 31 à 38 m. ; ils sont inclinés au moins de 0 m. 02 par mètre courant. La hauteur de la cheminée doit être environ 1/3 de la longueur des conduits. La cloche du foyer a 0 m. 80 à 0 m. 90, sur 0 m. 50 à 0 m. 60.

Chauffage à l'air chaud. — *Surface de chauffe.* — Pour calorifères, à tuyaux horizontaux, 20 mq. par 1000 mc. d'air à chauffer, et 15 mq. pour calorifères à tuyaux verticaux : surface de grille — 1/150 de la surface de chauffe.

Conduits d'air chaud. — Leur section doit être de 0 mq. 04 au moins et 0 mq. 08 au plus. On prend 0 mq. 05 pour des locaux ordinaires et 0 mq. 07 pour des enceintes de dimensions exceptionnelles.

(1) D'après le *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*, t. VII (J.-B. Baillière et fils, éditeurs.)

Conduits d'air froid. — Leur section est 1/4 à 1/5 de celle des conduits d'air chaud, quand c'est l'air même de la pièce à chauffer qui entre dans le calorifère ; elle varie depuis les 3/4 jusqu'à l'égalité, quand l'air arrive de l'extérieur par des prises spéciales.

Conduits d'évacuation de l'air : 1/4 à 1/3 de la section des conduits d'air chaud.

Foyer à étages de Michel Perret (Robin, à Paris). — On peut remplacer avantageusement les calorifères ordinaires par les foyers Michel Perret, à étages multiples (fig. 157). Le combustible est étalé en couches minces sur les voûtes réfractaires *b b*, et de temps en temps, au moyen d'un râble, on le fait descendre d'un étage à l'autre, en chargeant

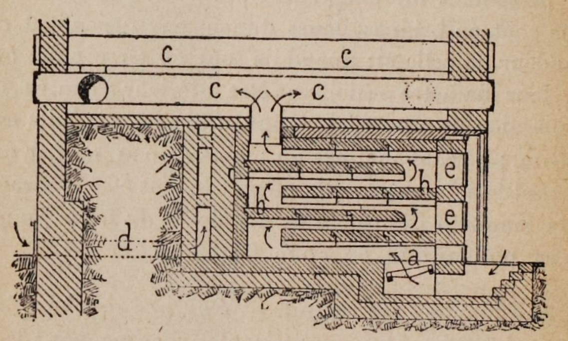


Fig. 157. — Foyer Michel Perret à étages.

à nouveau l'étage supérieur. L'étage inférieur est le cendrier : la grille *a* ne sert que pour l'allumage, qui se fait en portant au rouge toutes les parois intérieures, avant de charger le combustible. Les gaz chauds se rendent, en quittant le foyer, dans des tuyaux *c c*, autour desquels circule l'air à échauffer, qui arrive par le canal *d*. On peut échauffer jusque vers 300° l'air arrivant au foyer, par

récupération, en le faisant d'abord circuler autour des parois du foyer.

La manœuvre se fait à des intervalles variant de 6 à 24 heures et par les porte *e*.

La combustion est continue, et la quantité de combustible pur, brûlée par mq. de l'étage de charge, est par heure de 2 kil. pour des intervalles de chargement de 24 heures, 4 kil. pour intervalles de 12 heures, 8 kil. pour intervalles de 8 heures.

La combustion a lieu avec un très faible tirage ; elle est très complète et méthodique. Aussi peut-on utiliser pour ces foyer les plus mauvais combustibles, tels que les poussiers, les boues du lavage des houilles, le fraisil des forges, les suies de locomotives, les résidus de tous les foyers, même ne contenant que 25 p. 100 de combustible réel.

Chauffage à la vapeur. — On compte habituellement 1 mq. 7 de surface de chauffe pour chauffer et entretenir à 15° une salle de 70 mc. de capacité ou un atelier de 100 mc. qui n'a besoin d'être que modérément chauffé. Le diamètre des tuyaux de vapeur (en fonte ou en tôle galvanisée) est de 0 m. 10 à 0 m. 12 ; leur longueur 2 à 5 m.

D'après le général Morin, il suffirait de 20 à 24 mq. de surface de chauffe, pour chauffer et entretenir à 12° une enceinte de 1000 mc. pendant les jours les plus froids.

La meilleure méthode consiste à calculer la déperdition de chaleur du local à chauffer, d'après la plus grande différence de température à prévoir et d'après le métré des surfaces extérieures du bâtiment. Ayant ainsi le nombre de calories nécessaires par heure, on le doublera pour tenir compte des mises en train et des circonstances imprévues, et on en déduira le poids de vapeur à con-condenser. S'il y a en même temps ventilation, il faut ajouter la chaleur emportée par l'air sortant.

Le chauffage à vapeur peut s'effectuer de deux façons différentes : soit à *basse pression*, soit à *haute pression*.

Chauffage à vapeur à basse pression. — Ce genre de chauffage est généralement employé pour les locaux dans lesquels la canalisation n'atteint pas un développement exagéré ; dans ces conditions, la circulation de la vapeur n'exige qu'une pression modérée qui ne dépasse pas en général 1/4 à 1/3 d'atmosphère. Souvent même, est-il possible de descendre considérablement en-dessous de ces chiffres et de fonctionner très facilement à des pressions de 1/30 à 1/15 d'atmosphère; tel est le cas des appartements, hôtels particuliers, maisons de campagne ou encore des magasins et ateliers de superficie moyenne ; un chauffage de ce genre peut même être dénommé *chauffage à vapeur sans pression* à cause de la pression insignifiante qui règne dans la canalisation.

Les chaudières fonctionnant à 1/3 ou 1/4 d'atmosphère exigent encore l'emploi d'appareils de sûreté et d'indicateurs dont il est difficile de confier la surveillance et le maniement au personnel des habitations.

Tel n'est pas le cas des chaudières pour chauffage sans pression, ainsi que nous le faisons voir dans la description du *vaporigène Charles Bourdon*, qui permet maintenant d'introduire le chauffage à vapeur, si précieux au point de vue hygiénique, dans les intérieurs les plus modestes ; par une disposition très simple, avec cet appareil on produit en quelque sorte la vapeur à l'air libre.

L'appareil se compose de deux parties bien distinctes : 1° le générateur de vapeur ; 2° le réservoir d'alimentation. Ces deux récipients sont toujours en communication l'un avec l'autre par leur partie inférieure, et par le tuyau de prise de vapeur lui-même. Ce tuyau vient se raccorder avec le réservoir d'alimentation à une hauteur déterminée

qui fixe la pression maxima à laquelle peut marcher l'appareil, puisque tout excès de pression donne lieu à un échappement de vapeur dans le réservoir d'alimentation et par conséquent dans l'atmosphère. Le prolongement vers le bas du tuyau de prise de vapeur forme donc un organe essentiel du vaporigène qui a été dénommé tube manométrique.

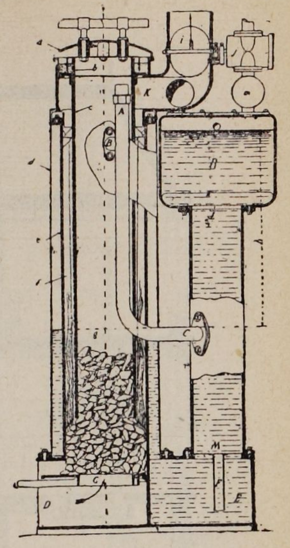


Fig. 158. — Vaporigène Ch. Bourdon.

Le *générateur* de vapeur se compose d'un socle en fonte DE (fig. 158) se prolongeant verticalement par une partie cylindrique *e* munie de nombreuses nervures *f* situées sur toute sa surface intérieure. Ce premier cylindre de fonte est entouré par un cylindre en tôle *d* boulonné au socle par sa base et au cylindre *e* par sa partie supérieure. Sur l'ensemble de ces deux cylindres *d*, *e*, vient se poser la boîte à fumée K munie d'un papillon *i*, situé à la naissance de la cheminée.

Dans le cylindre à nervures *e*, s'engage le chargeur *cg* qui reçoit la réserve de combustible, anthracite ou coke, pour toute une journée; le combustible tombe sur la grille G et la combustion s'opère tout autour du chargeur; les flammes s'élèvent en léchant la surface intérieure du cylindre *e* et les nervures dont elle est garnie. La tête du chargeur est munie d'une pièce de fonte *b* qui sert à retenir le sable dans lequel s'enfonce le couvercle *a* pour faire joint étanche et éviter les fuites de gaz et de fumée dans l'atmosphère ambiante.

Le *réservoir d'alimentation* est représenté en R ; il est soutenu par un tube en fonte LM vissé à sa partie inférieure sur le socle et communiquant avec lui par un tuyau

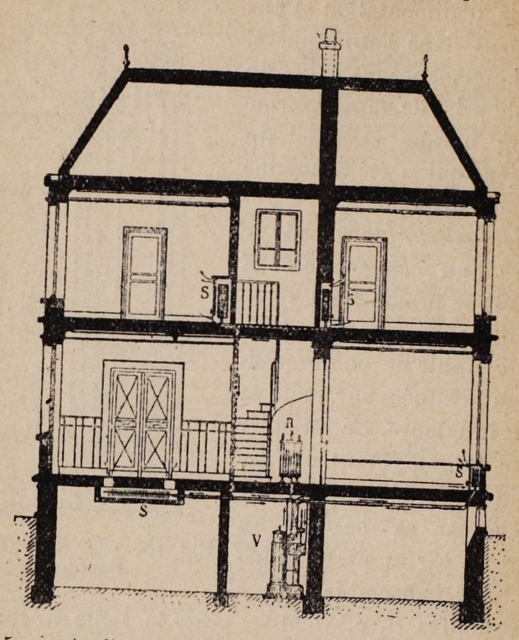


Fig. 159. — Application du vaporigène Ch. Bourdon au chauffage d'une maison.

de plus faible diamètre F destiné à amortir les remous et les déplacements de liquide.

L'eau dont on opère la vaporisation remplit au début le réservoir, le socle et l'espace annulaire entre les cylindres *d* et *e* jusqu'à la hauteur du point B environ.

Le *tube manométrique* est représenté en ABC. La vapeur alimentant le chauffage se dégage par la tubulure B et s'élève par A dans les conduites de l'installation ; en même temps la pression s'établit dans l'appareil, fait des-

cendre le niveau jusqu'en gC, au niveau de la tubulure inférieure C, et l'eau refoulée vient se loger dans le réservoir sans élever sensiblement le niveau, à cause de la

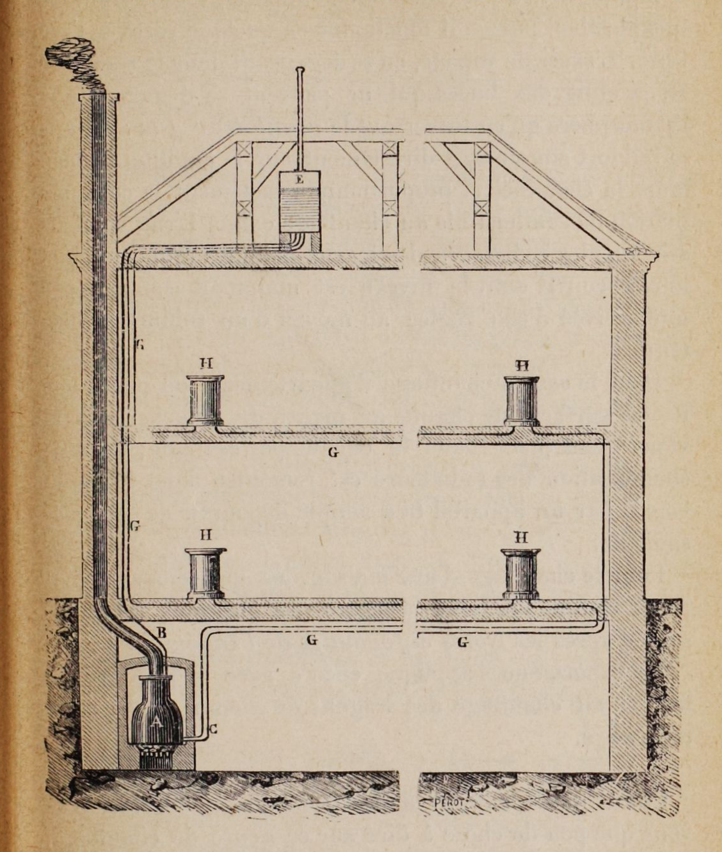


Fig. 160. — Calorifère à circulation d'eau chaude (système Duvoir).

grande différence de surface entre la section annulaire du générateur et la section du réservoir. La pression obtenue dans ces conditions est représentée par la colonne d'eau de

hauteur *h;* dès que cette pression est dépassée, l'excès de vapeur s'échappe par le tube manométrique BC à travers le liquide CR. On voit donc que l'appareil est absolument inexplosible, puisqu'il fonctionne en quelque sorte à l'air libre. L'excès de vapeur, en se dégageant dans le réservoir R, produit des buées qui ne peuvent se dégager dans l'atmosphère qu'en traversant le *régulateur j m;* cet appareil fort simple agit directement sur le papillon *i* placé dans la cheminée et proportionne exactement la consommation de combustible au chauffage exigé. L'eau condensée dans les radiateurs des locaux chauffés retourne dans le réservoir R dont le niveau est maintenu constant par une arrivée d'eau réglée au moyen d'un robinet à flotteur.

Dans le cas de chauffage d'appartements, on peut mettre les surfaces de chauffe au niveau du plancher avec le vaporigène placé dans la cuisine par exemple; l'eau de condensation des radiateurs est remontée dans le réservoir B par un appareil très simple dépourvu de tout mécanisme.

Pour le chauffage d'une maison, les appareils sont disposés comme l'indique la figure 159, que nous reproduisons d'après les *Notes et formules de l'Ingénieur* (1).

Le vaporigène s'applique encore avec la plus grande facilité au chauffage des wagons de chemin de fer et de tramways.

Chauffage à vapeur à haute pression. — Nous n'avons que peu de chose à dire sur ce genre de chauffage, car il se réalise sans générateurs spéciaux, les chaudières ordinaires s'appliquant directement ; la vapeur est géné-

(1) *Notes et formules de l'Ingénieur et du Constructeur mécanicien*, de Cl. de Laharpe, 11e édition, revue et augmentée par L. A. Barré, Ch. Vigreux, R. P. Bouquet et L. Campredon, 1897.

ralement produite à la pression normale, 7 kilogrammes par exemple, et elle est détendue à 2 ou 3 kilogrammes avant de pénétrer dans les conduites générales qui l'amènent aux radiateurs.

Avec cette pression, il est possible de chauffer facilement des locaux très vastes.

Chauffage par l'eau. — Le calorifère à circulation d'eau chaude, système Duvoir (fig. 160) consiste en une chaudière close A, du sommet de laquelle part un tube B qui se rend au haut de l'édifice, dans un vase ouvert E, également plein d'eau, et d'où se détachent d'autres tubes G qui, après avoir parcouru toutes les pièces à chauffer, viennent rejoindre la chaudière sur laquelle ils se soudent à sa partie inférieure. Tous ces tubes sont remplis d'eau. Lorsqu'on chauffe la chaudière, l'eau qu'elle renferme se dilate et, devenant plus légère, gagne les parties supérieures; elle remonte ainsi jusque dans le vase E. De là elle redescend dans toutes les pièces qu'elle échauffe, non seulement en circulant dans les tuyaux, mais en séjournant dans des sortes de repos ou poêles à eau chaude. Ce n'est que lorsqu'elle est refroidie par ce circuit, qu'elle regagne la partie inférieure de la chaudière pour s'y réchauffer de nouveau et recommencer la même circulation.

Chauffage à eau chaude, à basse pression. — L'eau est chauffée seulement entre 87 et 94°; et arrive à une température de 80° environ dans les poêles à eau en métal. Les conductibilités du cuivre, de la tôle et de la fonte sont entre elles dans le rapport des nombres 1,5/12 et 2/3. On évalue de 25 à 30 mc. a quantité d'air chauffée par 1 mq. de surface de chauffe. Un vase d'expansion est placé à la partie supérieure; il ne doit pas être hermétiquement clos; calculé d'après la dilatation de l'eau, son

volume doit être au moins 0,015 du volume total de l'eau, qui entre dans la circulation. Les tuyaux doivent être verticaux, ou en forte pente. Le diamètre des tuyaux dépend de la surface de chauffe et du développement de la circulation; il faut au minimum, pour 1 mq. de surface de chauffe, 7 à 11 cmq. de section de tuyau, suivant que le nombre des appareils à chauffer est plus ou moins considérable. Généralement, le diamètre intérieur varie de 75 à 120 mm.

La contenance de la chaudière servant de réservoir d'eau peut aller jusqu'à 35 litres par mq. de surface des poêles, quand on chauffe au charbon de terre. Pour une enceinte de 100 mc. à chauffer, on compte qu'il faut 0,4 à 0,6 mq. de surface en contact direct avec la flamme du foyer et 0,027 à 0,03 mq. de surface de grille.

Chauffage à eau chaude, à haute pression, *Système Perkins* (Gandillot). On chauffe l'eau de 180 à 200°, ce qui correspond à une pression de 10 à 15 atmosphères; le retour se fait à environ 100°.

Tout le système se compose uniquement de tuyaux de 27 mm. de diamètre extérieur et de 15 mm. de diamètre intérieur. La 1/6 partie du développement total de tuyaux est courbée en spirale et exposée directement à l'action du feu. Pour 1000 mc. de capacité à chauffer, on compte 10 à 17 mq. de surface de tuyau. Le vase d'expansion, qui assure la liberté de la dilatation de l'eau, doit être hermétiquement fermé.

Les joints des tuyaux se font au moyen d'un manchon fileté à gauche et à droite, de manière à serrer bout à bout les deux tuyaux, filetés de même : l'un des tuyaux est dressé, à l'extrémité, tandis que l'autre est taillé en biseau.

Dans les appartements, ces tuyaux se dissimulent dans les plinthes, qu'on fait en tôle perforée.

Un serpentin de 0 m. 33 de diamètre et de 20 à 30 m. de développement offre 2 à 3 mq.de surface en contact avec le feu. Pour 1 m. de serpentin, ou 1000 cmq. de surface exposée à l'action du foyer, on compte 28 cmq. de surface totale de grille, donnant environ 7 à 12 cmq. de surface libre.

Le *calorifère mixte* à circulation d'eau chauffée par la vapeur (système Grouvelle) réunit les avantages du chauffage à la vapeur et du chauffage à l'eau chaude, tout en excluant la majeure partie de leurs inconvénients.

La vapeur qui arrive dans les locaux à chauffer y traverse des serpentins circulant au milieu de poêles remplis d'eau. Cette eau s'échauffe et conserve ensuite la température qu'elle a atteinte. Le tuyau A (fig. 161) amène la vapeur et la fait circuler dans un réservoir B, rempli d'eau qu'elle échauffe, au travers des parois d'un serpentin qui se termine en H et la ramène à la chaudière. L'eau chaude, devenue plus légère, gagne les parties supérieures et remonte dans le tube C, qui la conduit dans les pièces à chauffer. Lorsque, après avoir perdu une partie de son calorique, elle est redevenue plus dense et plus lourde, elle redescend par le tube E, qui vient s'ouvrir à la base du réservoir B, décrivant ainsi un petit circuit. Un petit vase d'expansion D sert à prévenir les ruptures résultant d'une dilatation inégale, à maintenir les tubes constamment remplis d'eau et à évacuer l'air qui aurait pu pénétrer dans le circuit.

Aéro-Calorifère, système d'Anthonay (A. Leroy, Paris). — L'aéro-calorifère assure, en même temps que le chauffage, une ventilation mécanique théorique, quelle que soit la température à obtenir dans les salles. Il se compose d'un ventilateur aspirant l'air pur et frais à l'intérieur, le refoulant sur un calorifère où il s'échauffe, et d'où il se

distribue par des conduits et des bouches dans les locaux à ventiler et à chauffer. Il est très économique de premier établissement, parce que, étant à la fois un appareil de chauffage et de ventilation, il supprime toute la canalisa-

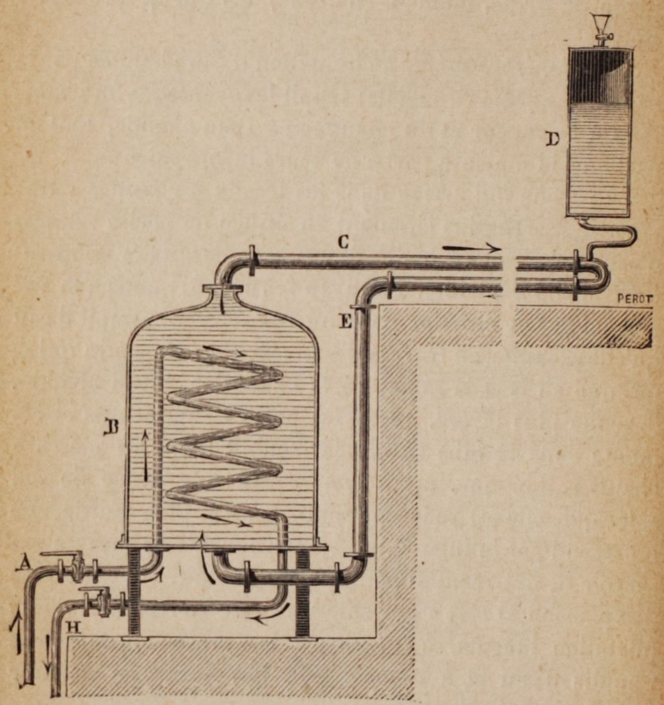


Fig. 161. — Calorifère mixte Grouvelle.

tion nécessaire pour compléter les installations de chauffage ordinaire. Les conduites de chaleur peuvent avoir jusqu'à 150 mètres de longueur ; elles peuvent plonger, et, par conséquent, chauffer un local placé au-dessous de l'aéro-calorifère ; il suffit d'un conduit unique passant dans

le sol, et de branchements desservant toutes les bouches, absolument comme pour les canalisations d'eau et de gaz. L'aéro-calorifère offre une sécurité absolue ; les surfaces de chauffe ne sont jamais portées au rouge, et, en cas d'usure, l'appareil s'éteint automatiquement.

Au point de vue de la dépense du combustible, l'aéro-calorifère est très économique, comme on peut le voir par le tableau ci-dessous :

Dépense de combustible moyenne pour chauffer et ventiler par jour un volume de 50.000^{m3}

Par la vapeur	Par l'eau	Par l'air chaud	Par l'aéro-calorifère
5.000 kgs	5.000 kgs	3.000 kgs	2.000 kgs.

Un autre avantage est qu'on peut assurer mécaniquement la ventilation d'été; il suffit de faire fonctionner le ventilateur sans allumer le calorifère. Un saturateur assure, du reste, le degré d'hygrométrie nécessaire à l'air.

Cet aéro-calorifère convient donc : au chauffage et à la ventilation des grands volumes d'air (théâtres, hôpitaux, grands édifices, ateliers, usines, etc.); aux grands séchoirs industriels (papiers, peaux, laines, tissus, produits chimiques, etc.).

Chauffage au gaz. — *Foyers rayonnants.* — Ces foyers se composent d'une plaque en terre réfractaire, garnie de touffes d'amiante portées à l'incandescence par une nappe de flamme verticale que fournissent deux rampes à flamme bleue, placées au bas de la plaque.

L'appareil est muni, derrière la plaque en terre, d'une boîte de chaleur autour de laquelle s'échauffe l'air extérieur, pénétrant par les parties ajourées de la base du foyer, et s'échappant à une température élevée par la

bouche d'air chaud ménagée à la partie supérieure. Ces foyers chauffent donc à la fois par rayonnement et par circulation d'air chaud ou récupération de chaleur, disposition qui permet d'obtenir facilement un rendement de *70 pour 100 environ du calorique dégagé.*

Les foyers rayonnants se construisent en fonte ordinaire, en fonte émaillée noire, en cuivre gravé ou à baguettes, etc.

Cheminées complètes. — Sur le principe des foyers rayonnants, on établit des cheminées polygonales à plusieurs faces, dont chacune reçoit un foyer rayonnant à amiante. Ces appareils permettent de chauffer de grandes salles, et certains d'entre eux — des cheminées à quatre faces — suffisent au chauffage de pièces cubant de 1.000 à 1.200 mètres.

Calorifères circulaires rayonnants. — Les calorifères circulaires rayonnants sont construits sur les mêmes principes que les foyers rayonnants, mais la plaque est remplacée par un cylindre en terre réfractaire qui envoie circulairement la chaleur dans toute la pièce à chauffer. Les flammes, la prise d'air froid et la distribution d'air chaud sont disposées comme dans les foyers rayonnants.

Locaux à chauffer. — T. Gallard (1) a publié les intéressantes indications qui suivent (2).

« Les conditions essentielles à remplir pour tout bon système de chauffage sont d'élever la température d'un espace donné à un degré déterminé, et de l'y maintenir avec le moins de dépense possible et sans que l'air de la

(1) Gallard, *Nouveau Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratique*, article *chauffage*.

(2) Le chauffage par le gaz a été laissé de côté par T. Gallard, mais aujourd'hui ce système tend à se généraliser à cause de ses qualités hygiéniques, lorsqu'il est bien installé (voir ci-avant).

pièce échauffée subisse de modification quelconque, susceptible de la rendre insalubre. S'il ne s'agissait que d'élever la température, rien ne serait plus facile, mais ce qui vient compliquer le problème, c'est non seulement la nécessité de maintenir la température dans des limites assez restreintes, sans abaissement ni élévation notables, mais aussi l'obligation de respecter la pureté de l'air. Car, si bien des circonstances doivent concourir à modifier en plus ou en moins la température, soit que la chaleur se perde par rayonnement à travers les vitres, par sa transmission à travers les murailles, par suite de l'introduction d'une certaine quantité d'air froid, coïncidant avec la sortie d'une quantité correspondante d'air déjà échauffé ; soit qu'elle augmente, au contraire, de tout le calorique provenant de la respiration des personnes réunies dans l'espace à chauffer et de tout le calorique émis par les divers appareils d'éclairage. Certaines de ces circonstances, particulièrement celles que nous venons d'énumérer en dernier lieu, agissent autant et plus encore en vivifiant l'air des espaces clos qu'en modifiant la température. C'est ce qui fait que la question du chauffage ne peut pas être étudiée à fond, indépendamment de celle de la ventilation.

Disons cependant, d'une manière générale, que, pour maintenir une pièce à une température convenable, tout en faisant qu'elle soit habitable, il est nécessaire d'assurer le renouvellement de l'air et que ce renouvellement doit se faire, au moins pendant les grands froids, avec de l'air qui ne provienne pas directement du dehors. Une foule de moyens, dont on ne sait pas assez faire usage en France et dans les climats tempérés, sont utilisés pour cela, avec un grand art, dans les contrées plus septentrionales : ce sont les doubles fenêtres, les doubles portes, les portières, les tapis, et par-dessus tout la précaution de chauffer, du haut en bas, les diverses parties d'une maison, de

telle sorte que l'air puisse circuler de l'un à l'autre, sans que cette libre circulation soit jamais une cause de refroidissement.

Cela étant, le refroidissement ne peut plus se produire que par le rayonnement à travers les vitres, et par la déperdition de la chaleur à travers les murailles. Mais si la faible quantité de chaleur rayonnée à travers les vitraux est complètement perdue, il n'en est pas de même de celle qui traverse les murailles. Ces dernières ne laissent pas passer la chaleur sans en être influencées; elles l'absorbent au contraire, et plus elles sont épaisses, plus elles la conservent longtemps ; ce qui maintient à un degré suffisamment élevé la température de la pièce, alors même que le chauffage y est complètement interrompu. C'est pourquoi, dans la plupart de nos habitations, on peut, en interceptant, au moyen de rideaux, le rayonnement à travers les vitres des croisées, interrompre sans inconvénient le chauffage pendant la nuit. C'est pourquoi aussi les maisons isolées sont plus difficiles à chauffer que celles qui sont agglomérées, car la chaleur de l'une profite à l'autre d'un échange incessant, dont l'absence est sentie par quiconque se trouve logé au-dessus d'une porte cochère, soit au-dessus ou même au-dessous d'un appartement inhabité.

Mais ce n'est pas tout que de conserver la chaleur existant dans une pièce, il faut l'y produire, et après avoir indiqué les combustibles et les appareils qui peuvent être employés pour cela, il nous reste à dire s'il en est qui doivent être choisis préférablement à d'autres.

S'il est vrai, comme l'a fort judicieusement dit Péclet, que chaque mode de chauffage a des avantages et des inconvénients, et qu'il n'en existe aucun qui, dans tous les cas possibles, soit supérieur à tous les autres, il n'en est pas moins vrai aussi que, dans les limites où l'emploie l'hygiène, la chaleur n'agit pas sur les corps vivants de la

même manière suivant qu'elle est *obscure* ou *lumineuse*. Il ne s'agit donc pas seulement de compter, d'après un thermomètre, le nombre de degrés dont on élèvera la température d'un lieu habité, mais aussi de tenir compte de la source d'où sera émanée la chaleur produite, car les corps vivants ont, à cet égard, une sensibilité que ne présentent pas les plus perfectionnés de nos appareils de physique. C'est un point sur lequel T. Gallard a vivement insisté dans un travail qu'il a présenté, en 1865, à l'Académie de médecine, et il s'est fondé sur cet argument pour conseiller, dans certains cas, l'emploi du feu découvert de la cheminée préférablement à tout autre mode de chauffage. Cette préférence est justifiée, non pas seulement parce que l'aspect du foyer est agréable; et parce qu'il égaye et anime la pièce dans laquelle il pétille; mais parce qu'il y a autre chose, et cette autre chose est plutôt pressentie que nettement définie. Elle s'impose à tous; au physicien aussi bien qu'au physiologiste et à l'hygiéniste qui, dans les deux agents, lumière et chaleur, voient non pas des forces distinctes, mais de simples modifications d'une même force.

Cela étant, il est essentiel de ne pas séparer le rayon calorifique du rayon lumineux, qui se trouvent si intimement réunis dans les émanations solaires. C'est pourquoi Gallard conseille, avant tout et par-dessus tout, comme le plus hygiénique et le plus salubre, le chauffage par les cheminées, qui présente cet avantage si précieux de nous distribuer le calorique sous sa forme lumineuse.

Les cheminées doivent donc être préférées, mais cette préférence se limite aux locaux qui servent d'habitation prolongée, comme les chambres à coucher, par exemple, et les cabinets de travail. On peut y brûler indifféremment du bois ou de la houille et du coke; mais le coke ne brûle bien que dans des appareils spéciaux, et la houille donne toujours une odeur désagréable, due à la présence d'une

certaine quantité de vapeurs sulfurées; aussi, quoiqu'elle produise une plus grande quantité de chaleur, il est certain que le bois, soit seul, soit mélangé au coke, procure un chauffage plus agréable.

Le feu de cheminée est coûteux, car, même avec les systèmes les plus perfectionnés, il n'utilise qu'une très minime fraction de la chaleur produite; mais une partie de cette chaleur se répand dans les murs, et nous avons montré comment cette chaleur, perdue pour le producteur, peut profiter à ses voisins par un échange dont chacun a sa part. De plus, la cheminée est un excellent appareil de ventilation, et, à ce titre, elle ne peut être remplacée par aucun autre. Enfin, il est impossible que le chauffage au gaz, auquel la cheminée se prête si facilement, rende plus économique, s'il se répand, le mode de fonctionnement de cet appareil.

Faisant, comme on vient de voir, passer les considérations de salubrité avant celles d'économie, Gallard proscrit complètement pour les lieux habités (même pour les antichambres et les couloirs, où l'ouverture continuelle des portes les rendrait dangereux) les foyers à combustion directe, tels que les brazeros, les fourneaux, les calorifères sans tuyaux qui déversent dans l'atmosphère des gaz éminemment toxiques.

Toutefois, si, pour ces lieux de passage, il n'est pas nécessaire de faire les dépenses d'un feu de cheminée, il convient néanmoins de les chauffer, car ce sont eux qui sont appelés à fournir l'air nécessaire à la ventilation des pièces habitées. Aussi est-ce là que nous placerions les poêles et les calorifères, qui pourraient également trouver place dans les salles à manger, où l'on ne fait qu'un court séjour; mais comme dans ces dernières pièces, les lumières et les mets contribuent, ainsi que l'accumulation d'un certain nombre de personnes, à élever la température, il

est essentiel que la chaleur puisse y être modérée et ralentie à volonté en même temps que la ventilation y sera largement assurée.

Une maison d'habitation, pour être bien chauffée conformément aux lois de l'hygiène, devrait donc avoir un calorifère général, qui pourrait être alimenté, soit avec de la houille, soit même avec de la tourbe, et qui aurait de nombreuses conduites de chaleur débouchant dans les escaliers, les couloirs, les antichambres, de façon à donner à toutes ces pièces une température constante de 10 à 11 degrés. Des bouches de chaleur s'ouvriraient également dans la salle à manger, qui n'aurait pas besoin d'autre système de chauffage, et quelques autres, plus rares, se rendraient dans les salons de réception et dans les chambres à coucher, où il y aurait en même temps des cheminées.

Ce système de chauffage est adopté dans un grand nombre d'hôtels particuliers et d'établissements d'administration. Gallard l'a conseillé pour les hôpitaux, en insistant sur la nécessité d'avoir des cheminées à feu nu dans les salles de malades.

Le poêle, que nous reléguons dans les antichambres et dans les salles à manger, est moins agréable que la cheminée, mais il est plus économique, et bien des familles pauvres le considèrent comme d'autant plus précieux qu'il peut être disposé de façon à servir en même temps pour le chauffage et pour la préparation des aliments. Comme il est muni d'un tuyau qui déverse au dehors les produits de la combustion, il est certainement préférable aux fourneaux portatifs, trop généralement employés dans les pauvres demeures des ouvriers parisiens, où leur usage détermine si souvent des accidents dus au dégagement de l'oxyde de carbone. Le poêle, outre l'inconvénient de rendre l'air plus avide d'humidité, inconvénient auquel on

peut remédier en plaçant près de lui un vase rempli d'eau, offre celui beaucoup plus sérieux de ne servir en rien à la ventilation, à moins pourtant que son tuyau ne se rende dans une cheminée qui resterait ouverte inférieurement; mais cette circonstance ne se présente qu'exceptionnellement, car, lorsqu'elle se rencontre, on a soin de boucher le plus hermétiquement possible la cheminée par laquelle la ventilation pourrait s'établir.

Terminons par un mot sur les appareils destinés au chauffage des grands établissements publics, pour lesquels il faut nécessairement adopter un des calorifères dont nous avons indiqué sommairement le mode de fonctionnement. Les calorifères à air chaud sont certainement les plus économiques et les plus simples ; mais la très grande variabilité de leur action les rend impropres au chauffage exclusif de lieux où la température doit être maintenue à peu près constante. Cependant s'ils ne sont pas employés seuls et si l'on doit avoir en même temps des cheminées dans les pièces habitées, ils sont excellents pour chauffer les escaliers, les couloirs, etc. Ils sont aussi très avantageux pour chauffer les lieux de réunion dans lesquels on ne séjourne que pendant un temps assez court, comme les églises, les amphithéâtres, les salles de spectacles, etc. Applicable aux mêmes circonstances, le chauffage à la vapeur n'a sur celui par l'air chaud d'autre avantage que de ne pas brûler ni dessécher l'air déversé dans les pièces à chauffer, avantage médiocre en somme, quand on ne doit séjourner que fort peu de temps dans ces pièces, et qui n'est pas suffisamment compensé par l'excès de dépense, non plus que par les complications d'appareils qu'il nécessite. Mais lorsqu'il existe déjà un générateur et que l'on peut utiliser de la vapeur qui sans cela serait perdue, cette vapeur procure un excellent chauffage.

C'est par ce moyen que sont très avantageusement et

très hygiéniquement chauffés un grand nombre d'ateliers.

Quant aux établissements qui doivent être habités d'une manière plus constante, tels que les hôpitaux, pour les pièces non munies de cheminées, les bibliothèques, les salles d'audience des tribunaux, les salles de réunions des assemblées délibérantes, les lycées, les casernes et surtout les prisons, comme il est indispensable d'y maintenir une température plus uniforme et plus permanente, il faut y éviter les brusques oscillations qui ne manquent jamais de se produire avec les calorifères à l'air chaud ou à la vapeur seule. Les appareils qui conviennent le mieux théoriquement sont les calorifères à eau chaude. Le seul inconvénient qu'ils présentent résulte de leur complication et des ruptures possibles par suite de la pression que de grandes masses d'eau, circulant dans un vaste bâtiment, produisent sur les parties inférieures de l'appareil. Mais ces inconvénients disparaissent lorsqu'au lieu du calorifère par circulation d'eau chaude on se sert seulement de poêles à eau, chauffée par la vapeur, avec circuits partiels. Ce système mixte, tout en nécessitant une installation spéciale, a du moins sur ceux d'où il dérive l'avantage d'un fonctionnement plus régulier et plus facile à surveiller. »

L'état actuel de la question du chauffage domestique est indiqué dans les considérations suivantes :

« Que demande-t-on à un appareil de chauffage dans un appartement? dit M. Georges Dumont, ingénieur (1).

« C'est de ne pas exiger une surveillance continuelle et, une fois qu'il a été chargé de combustible pour une longue période de temps (12 ou 24 heures suivant la rigueur de la température), de se maintenir en feu ; c'est ensuite de consommer peu en chauffant bien ; enfin, de pouvoir être transporté, tout allumé, d'une pièce dans une autre,

(1) *Revue encyclopédique* (1895).

afin de réduire le matériel du chauffage au strict minimum.

« Le poêle mobile Choubersky a eu un énorme succès parce qu'il satisfaisait à ces diverses conditions ; mais s'il est commode et économique, il est dangereux.

« Ce poêle se compose d'un cylindre en tôle, muni d'une grille à sa base et dans lequel on introduit le combustible nécessaire à une marche continue de 12 à 24 heures ; d'un deuxième cylindre enveloppant le précédent et créant ainsi un espace annulaire qui communique avec le foyer par un certain nombre d'ouvertures, les unes à mi-hauteur, les autres vers le sommet du premier cylindre. Un cendrier à tiroir est disposé au bas de l'appareil, et un couvercle circulaire et muni d'un saillant, qui pénètre dans une rigole pleine de sable fin, ferme le poêle à sa partie supérieure. Le tout est monté sur roulette; les gaz de la combustion se dégagent par un tuyau qui les évacue dans le conduit de de la cheminée, au bas duquel on fait pénétrer l'orifice de ce tuyau.

« Le grand rendement du poêle en chaleur utile est dû à ce que, cet appareil étant dans l'intérieur de la pièce, il n'y a pas, comme dans la cheminée d'appartement ordinaire, la perte due à l'évacuation immédiate des gaz chauds dégagés par la combustion, toute la chaleur produite est pour ainsi dire déversée dans l'appartement. Et comme il ne passe dans le poêle que la quantité d'air strictement nécessaire pour assurer la combustion, on évite la perte énorme due à un tirage trop considérable; mais ces avantages portent en eux leurs inconvénients : la chaleur produite étant presque complètement utilisée au chauffage de l'appartement, il ne reste plus une quantité de calorique suffisante pour échauffer la gaîne de cheminée dans laquelle on fait déboucher le tuyau de fumée de poêle. Le tirage ne pouvant s'effectuer dans les conditions

voulues, il se produit des refoulements de gaz toxiques très dangereux. L'oxyde de carbone peut également s'échapper de l'intérieur à l'extérieur du poêle par la fermeture, plus ou moins étanche, de son couvercle ».

De graves accidents peuvent survenir avec les poêles mobiles, notamment les Choubersky, lorsqu'on néglige, soit de mettre dans une cheminée le tuyau d'évacuation, soit de vérifier le bon état de la fermeture à bain de sable, placée à la partie supérieure. Des accidents peuvent aussi se produire à la longue avec les poêles à gaz lorsque les produits de la combustion n'ont pas d'écoulement spécial.

Les instructions du Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine, du 29 mars 1889, concernant le chauffage des habitations sont très bonnes à suivre à cet effet (1).

« Pour éviter les inconvénients si graves des poêles sans circulation d'air, il faut donc assurer un tirage suffisant et empêcher toute sortie dans la pièce de l'oxyde de carbone : c'est ce qu'ont cherché à faire les inventeurs qui ont créé les *cheminées mobiles*.

« L'appareil (fig. 162) comprend un corps en fonte de forme aplatie, munie à sa base d'une grille, au-dessous de laquelle est un tiroir-cendrier, et au-dessus une couronne en fonte A percée de trous pour l'arrivée de l'air nécessaire à la combustion (cet air vient du cendrier, où il pénètre par une valve de réglage). La couronne en fonte supporte sur son pourtour un cylindre en terre réfractaire C, qui protège le corps métallique de la cheminée de l'action du foyer. Au centre de la cheminée, une grande porte B, garnie de feuilles de mica, permet de *voir* le feu. Le combustible est introduit par la porte P, située à la partie supérieure; il est dirigé vers la grille par le râteau E et maintenu à une certaine distance de carreaux de mica par un autre râteau in-

(1) Voir la note sur les poêles mobiles à combustion lente dans le présent volume, page 57.

cliné D. Les gaz de la combustion, sous l'action du tirage, passent à travers les ouvertures pratiquées dans la paroi H, et sont évacués dans la cheminée par la buse L, de section elliptique, pour les diriger verticalement.

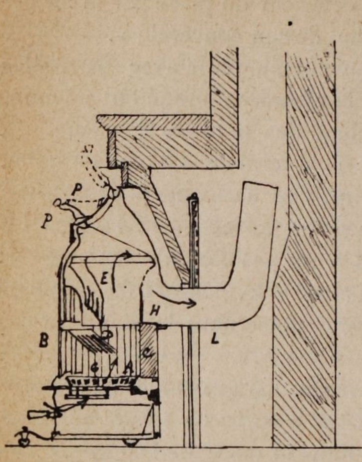


Fig. 162. — Cheminée mobile.

« Cette cheminée, mobile à l'aide de roulettes et de la poignée *p* située à la partie antérieure, évite la plus grande partie des inconvénients reprochés aux poêles mobiles. Mais il ne faut pas oublier que ces appareils sont économiques, parce qu'on n'alimente le foyer que de la quantité d'air strictement nécessaire à la combustion, et qu'on s'arrange de façon à dépouiller les gaz résiduels de la plus grande partie de leur calorique avant de les évacuer dans la gaîne de la cheminée. Si cette dernière n'est plus assez chaude pour déterminer un courant ascensionnel du gaz, il pourra se produire des refoulements dans l'appartement, et, par suite, des accidents de personnes, la majeure partie des gaz ainsi évacués étant de l'oxyde de carbone, poison des plus dangereux.

« Donc, conclut M. Georges Dumont, employez des cheminées mobiles pour chauffer vos appartements, mais ne les gardez jamais en feu la nuit dans les chambres à coucher. Le mieux est de placer l'appareil dans une salle où l'on ne couche pas, et de chauffer les chambres en laissant les portes de communications ouvertes, pendant le jour seulement, avec la salle en question. »

Ordonnance de police du 15 septembre 1875, concernant les incendies et la construction des cheminées

TITRE Ier. — DISPOSITION COMMUNE AUX FOYERS DE CHAUFFAGE ET AUX CONDUITS DE FUMÉE

Art. 1er. — Toutes les cheminées et tous les autres foyers ou appareils de chauffage fixes ou mobiles, ainsi que leurs conduits ou tuyaux de fumée, doivent être établis et disposés de manière à éviter les dangers de feu et à pouvoir être visités, nettoyés facilement et entretenus en bon état.

TITRE II. — ÉTABLISSEMENT DES CHEMINÉES OU AUTRES FOYERS FIXES ET DES POÊLES OU AUTRES FOYERS MOBILES

Art. 2. — Il est interdit d'adosser les foyers de cheminée, les poêles, les fourneaux et autres appareils de chauffage à des pans de bois ou à des cloisons contenant du bois.

On doit toujours laisser entre le parement extérieur du mur entourant ces foyers et lesdits pans de bois ou cloisons un isolement ou une charge de plâtre d'au moins *seize centimètres*.

Les foyers industriels et ceux d'une importance majeure doivent avoir des isolements ou charges de plâtre proportionnés à la chaleur produite et suffisants pour éviter tout danger de feu (voir art. 1er).

Art. 3. — Les foyers de cheminées et de tous appareils fixes de chauffage, sur plancher en charpente de bois, doivent avoir au-dessous, des trémies en matériaux incombustibles.

La longueur des trémies sera au moins égale à la largeur des cheminées, y compris la moitié de l'épaisseur des jambages ; leur largeur sera d'un mètre au moins, à partir du fond du foyer jusqu'au chevêtre.

Cette prescription s'applique également aux autres appareils de chauffage.

Art. 4. — Les fourneaux potagers doivent être disposés de telle sorte que les cendres qui en proviennent soient retenues par des cendriers fixes construits en matériaux incombustibles et ne puissent tomber sur les planchers.

Ces fourneaux doivent être surmontés d'une hotte, si le conduit de fumée n'aboutit pas au foyer.

Art. 5. — Les poêles mobiles et autres appareils de chauffage également mobiles doivent être posés sur une plate-forme

en matériaux incombustibles dépassant d'au moins *vingt centimètres* la face de l'ouverture du foyer. Ils devront, de plus, être élevés sur pieds de telle sorte que, au-dessus de la plate-forme, il y ait un vide de *huit centimètres* au moins.

Titre III. — Établissement, entretien et ramonage des conduits de fumée, fixes ou mobiles

§ 1er. — *Établissement des conduits de fumée.*

Art. 6. — Les conduits de fumée faisant partie de la construction et traversant les habitations doivent être construits conformément aux lois, ordonnances et arrêtés en vigueur.

Toute face intérieure de ces tuyaux doit être à o m. 16, au moins, des bois de charpente.

Quant aux conduits de fumée mobiles, en métal ou autres, existant dans le local où est le foyer, et aux conduits de fumée montant extérieurement, ils doivent être établis de façon à éviter tout danger de feu, ainsi qu'il est dit en l'article 1er. Ils doivent être, dans tout leur parcours, à *seize centimètres* au moins de tout bois de charpente, de menuiserie et autres.

Les conduits de chaleur des calorifères et autres foyers sont soumis aux mêmes conditions d'isolement que les conduits de fumée.

Art. 7. — Tout conduit de fumée traversant les étages supérieurs ou les habitations doit avoir une section horizontale ou capacité suffisante pour l'importance du foyer qu'il dessert.

Tout conduit de fumée de foyer industriel doit, autant que possible, être à l'extérieur, mais dans le cas contraire et si le tuyau traverse les habitations, il doit avoir des dimensions telles ou être construit de telle sorte que la chaleur produite ne puisse le détériorer ou être la cause d'une incommodité grave et de nature à altérer la santé dans les habitations.

Les conduits de fumée des fourneaux en fonte des restaurateurs, traiteurs, rôtisseurs, charcutiers et ceux des fours des boulangers, pâtissiers, et des autres grands fours, ceux des forges, des moufles, des calorifères chauffant plusieurs pièces, doivent, notamment, être établis dans ces conditions particulières.

Art. 8. — Tout conduit de fumée doit, à moins d'autorisation spéciale, desservir un seul foyer et monter dans toute la

hauteur du bâtiment sans ouverture d'aucune sorte dans tout son parcours.

En conséquence, il est formellement interdit de pratiquer des ouvertures dans un conduit de fumée traversant un étage, pour y faire arriver de la fumée, des vapeurs ou des gaz, ou même de l'air.

§ 2. — *Entretien des conduits de fumée.*

Art. 9. — Les conduits de fumée fixes ou mobiles doivent être entretenus en bon état.

A cet effet, les conduits de fumée fixes en maçonnerie doivent toujours être apparents sur une de leurs faces au moins, ou disposés de façon à pouvoir être facilement visités ou sondés.

Tout conduit de fumée brisé ou crevassé doit être de suite réparé ou refait au besoin.

Après un feu de cheminée, le conduit de fumée où le feu se sera déclaré devra être visité dans tout son parcours par un architecte ou un constructeur et sera, au besoin, réparé ou refait.

Les tuyaux mobiles doivent toujours être apparents dans toutes leurs parties.

§ 3. — *Ramonage.*

Art. 10. — Il est enjoint aux propriétaires et locataires de faire nettoyer ou ramoner les cheminées et tous tuyaux conducteurs de fumée assez fréquemment pour prévenir les dangers de feu.

Les conduits et tuyaux de cheminées ou de foyers ordinaires dans lesquels on fait habituellement du feu doivent être nettoyés ou ramonés *tous les deux mois* au moins pendant l'hiver.

Les conduits ou tuyaux de tous foyers qui sont allumés tous les jours doivent être nettoyés ou ramonés tous les deux mois au moins.

Les conduits et tuyaux des grands fourneaux de restaurateurs, de fours de boulangers, de pâtissiers, ou autres foyers industriels semblables doivent être nettoyés ou ramonés tous les mois au moins.

Art. 11. — Il est défendu de faire usage du feu pour nettoyer les cheminées, les poêles, les conduits et tuyaux de fumée quels qu'ils soient.

Le nettoyage des cheminées ne se fera par un ramoneur que

si ces cheminées et leur tuyau ont partout un passage d'au moins *soixante centimètres* sur *vingt-cinq*.

Le nettoyage des cheminées et tuyaux ayant une dimension moindre se fera, soit à la corde avec hérisson ou écouvillon, soit par tout autre instrument bien confectionné ou tout mode accepté par l'administration.

Art. 12. — Il nous sera donné avis des vices de construction des cheminées, poêles, fourneaux et calorifères qui pourraient occasionner un incendie.

Il nous sera aussi donné avis du mauvais état, de l'insuffisance ou du défaut de ramonage de tout conduit de fumée qui pourrait; par suite, faire craindre soit un feu de cheminée, soit une incommodité grave et pouvant occasionner l'altération de la santé des habitants.

Titre IV. — Couvertures en chaume, jonc, etc.

Art. 13. — Aucune couverture en chaume, jonc, ou autre matière inflammable ne pourra être conservée ou établie sans notre autorisation.

Titre V. — Fours, forges, foyers d'usines a feu, fours de boulangers et de patissiers, ateliers de charrons, carrossiers, menuisiers, etc.

Art. 14. — Les fours, les forges et les foyers d'usines à feu, non compris dans la nomenclature des établissements classés, lesquels sont soumis à des règlements spéciaux, ne pourront être établis dans l'intérieur de Paris, sans une déclaration préalable à la préfecture de police.

Le sol, le plafond et les parois des locaux où ils seront construits ne pourront être en bois apparent.

Art. 15. — L'exploitation des fournils et fours de boulangers et de pâtissiers est soumise aux prescriptions suivantes :

1° Les fournils devront être indépendants des locations et habitations voisines et en être séparés par des murs en moellons ou en briques d'une épaisseur suffisante.

Les locaux où ils seront installés seront d'un accès facile;

2° Les fours seront isolés de toute construction et leurs tuyaux disposés ou construits comme il est dit dans l'article 7;

3° Le bois de provision devra toujours être disposé en dehors

du fournil, dans un lieu où il ne puisse présenter aucun danger d'incendie;

4° Le bois destiné à la consommation du jour ne pourra, soit avant, soit après sa dessiccation, être laissé dans les fournils que s'il est placé dans une resserre en matériaux incombustibles, fermant hermétiquement par une porte en fer.

Les arcades situées sous les fours ne pourront être affectées à cet usage qu'autant qu'elles seront fermées également par une porte en fer, à demeure, posée en retraite à dix centimètres de la face du four;

5° Les escaliers desservant les fournils seront en matériaux incombustibles;

6° Les soupentes et resserres et toutes autres constructions établies dans les fournils, ainsi que les supports de pannetons, les étouffoirs et coffres à braise, seront aussi en matériaux incombustibles;

7° Les pétrins et les couches à pain seront revêtus extérieurement de tôle, quand ils se trouveront placés à moins de deux mètres de la bouche du four. Dans le même cas, les glissoires à farine seront construites en métal, avec fourreau en peau;

8° Les tuyaux à gaz, dans les fournils, devront être en fer ou en cuivre et non en plomb.

Art. 16. — Les forges doivent être construites suivant les lois et coutumes. Elles doivent, de plus, être sous une hotte. Leur tuyau doit être disposé et construit comme il est dit à l'article 7.

Les charrons, carrossiers, menuisiers et autres ouvriers qui travaillent le bois et le fer sont tenus, s'ils exercent les deux professions dans la même maison, d'y avoir deux ateliers entièrement séparés par un mur, à moins que, entre la forge et l'endroit où l'on travaille ou dépose des bois, il n'y ait une distance de dix mètres au moins.

Art. 17. — Dans tous les ateliers où il y aura des fourneaux dits *sorbonnes*, ces fourneaux seront établis sous des hottes en matériaux incombustibles.

L'âtre sera entouré d'un mur en briques de vingt-cinq centimètres de hauteur au-dessus du foyer, et ce foyer sera disposé de manière à être clos pendant l'absence des ouvriers, par une fermeture en tôle.

Dans ces ateliers, ainsi que dans ceux qui sont mentionnés à l'article précédent, les copeaux seront enlevés chaque soir.

Titre VI. — Entrepôts, magasins et débits de matières combustibles ou inflammables. Théatres, salles de spectacle, établissements et lieux publics ou particuliers

Art. 18. — Les magasins et entrepôts de charbons de terre, houille et autres combustibles minéraux, les débits de bois de chauffage, de charbon et de tous autres combustibles, les magasins des marchands de paille et de fourrages en gros ne pourront être formés dans Paris sans notre autorisation.

On ne pourra entrer avec de la lumière dans les magasins de fourrages en gros.

Art. 19. — Tous magasins des détaillants de paille et de fourrages ne peuvent être ouverts qu'après une déclaration à la préfecture de police. Ils ne devront être établis ni dans des boutiques, ni dans des soupentes y attenant. Il n'y aura dans ces magasins ni bois de construction apparent, ni foyer, ni tuyau de cheminée. On ne pourra y entrer avec de la lumière.

Art. 20. — Il est interdit d'entrer avec de la lumière dans les établissements, magasins, caves et autres lieux renfermant des spiritueux et, en général, des matières dégageant des gaz ou des vapeurs inflammables, à moins que cette lumière ne soit renfermée dans une lampe de sûreté dite de Davy.

Les caves et les magasins renfermant des spiritueux ou des matières dégageant des gaz ou des vapeurs inflammables devront être suffisamment ventilés au moyen d'une ouverture ménagée dans la partie inférieure de la porte d'entrée et d'une autre ouverture opposée à la première. Cette seconde ouverture sera pratiquée dans la partie supérieure de la cave ou du magasin.

Art. 21. — Il est défendu de rechercher les fuites de gaz avec du feu ou de la lumière.

Art. 22. — La vente des matières d'artifice, le tir des armes à feu et des feux d'artifice, la conservation, le transport et la vente des capsules et des allumettes fulminantes auront lieu conformément aux règlements spéciaux relatifs à ces matières.

Art. 23. — Les lieux publics de réunion tels que : les théâtres, les salles de bal, les cafés-concerts, etc., ne pourront, à moins d'une autorisation spéciale, être chauffés autrement que par des bouches à air chaud et être éclairés autrement que par le gaz ou par des lampes à l'huile, mais non à l'huile minérale.

Art. 24. — Il est expressément défendu de brûler de la paille

sur aucune partie de la voie publique, dans l'intérieur des abattoirs, des halles et marchés, dans les cours, les jardins et terrains particuliers, et d'y mettre en feu aucun amas de matières combustibles.

Art. 25. — Il est interdit de fumer dans les salles de spectacle, sous les abris des halles, dans les marchés, et en général, dans l'intérieur de tous les monuments et édifices publics placés sous notre surveillance.

Il est également défendu de fumer dans les magasins et autres endroits renfermant des spiritueux, ainsi que des matières combustibles, inflammables ou fulminantes.

Art. 26. — Il n'est point dérogé, par la présente ordonnance, aux dispositions relatives aux dangers d'incendie qui se trouvent contenues dans les règlements spéciaux concernant les halles et marchés, les abattoirs, les ports et berges, les salles de spectacle, etc.

Les établissements classés et les locaux contenant des produits spécialement réglementés restent soumis aux conditions particulières que leur imposent les règlements en vigueur.

Titre VII. — Extinction des incendies

Art. 27. — Aussitôt qu'un feu de cheminée ou un incendie se manifestera, il en sera donné avis au plus prochain poste de sapeurs-pompiers et au commissaire de police du quartier.

Art. 28. — Il est enjoint à toute personne chez qui le feu se manifesterait d'ouvrir les portes de son domicile à la première réquisition des sapeurs-pompiers et de tous agents de l'autorité.

Art. 29. — Les propriétaires ou locataires des lieux voisins du point incendié seront obligés de livrer, au besoin, passage aux sapeurs-pompiers et aux agents de l'autorité appelés à porter des secours.

Art. 30. — Les habitants de la rue où se manifestera l'incendie et ceux des rues adjacentes tiendront les portes de leurs maisons ouvertes et laisseront puiser de l'eau à leurs puits, pompes et robinets de concession pour le service de l'incendie.

Art. 31. — En cas de refus de la part des propriétaires et des locataires de déférer aux prescriptions des trois articles précédents, les portes seront ouvertes à la diligence du commissaire de police et, à son défaut, de tout commandant de détachement de sapeurs-pompiers.

Art. 32. — Il est enjoint aux propriétaires et principaux locataires des maisons où il y a des puits, des pompes et autres appareils hydrauliques, de les entretenir en bon état de service. Les puits devront être constamment garnis de cordes, de poulies et de seaux.

Art. 33. — Les propriétaires, gardiens ou détenteurs de seaux, pompes, échelles, etc., qui se trouveront soit dans les édifices publics, soit chez les particuliers, seront tenus de déférer aux demandes du commandant de détachement des sapeurs-pompiers et des commissaires de police qui les requerront de mettre ces objets à leur disposition.

Art. 34. — Les porteurs d'eau à tonneaux rempliront leurs tonneaux, chaque soir, avant de les remiser, et les tiendront pleins toute la nuit.

Au premier avis d'un incendie, ils y conduiront leurs tonneaux pleins d'eau.

Art. 35. — Les gardiens des pompes et réservoirs publics seront tenus de fournir l'eau nécessaire pour l'extinction des incendies.

Art. 36. — Toute personne requise pour porter secours en cas d'incendie et qui s'y serait refusée sera poursuivie ainsi qu'il est dit en l'article 475 du Code pénal.

Art. 37. — Les maçons, charpentiers, fumistes, couvreurs, plombiers et autres ouvriers seront tenus, à la première réquisition, de se rendre au lieu de l'incendie, avec leurs outils ou agrès, mais ils ne travailleront que d'après les ordres du commandant de détachement des sapeurs-pompiers ; faute par eux de déférer à cette réquisition, ils seront poursuivis devant les tribunaux conformément audit article 475.

Art. 38. — Tous propriétaires de chevaux seront tenus, au besoin, de les fournir pour le service des incendies, et le prix du travail de ces chevaux sera payé sur mémoires certifiés par le commissaire de police ou par le colonel des sapeurs-pompiers.

Art. 39. — Il est enjoint à tous marchands voisins de l'incendie de fournir, sur la réquisition du commissaire de police ou du commandant de détachement de sapeurs-pompiers, les flambeaux et terrines nécessaires pour éclairer les travailleurs, ainsi que le combustible destiné au service des pompes à vapeur.

Le prix des fournitures faites sera payé sur des mémoires, certifiés ainsi qu'il est dit à l'article précédent.

Titre VIII. — Dispositions générales

Art. 40. — Les ordonnances de police des 24 novembre 1843 et 11 décembre 1852, concernant les incendies, ainsi que celle du 25 mars 1828, concernant les magasins de détaillants de fourrages, sont rapportées.

Art. 41. — Les contraventions à la présente ordonnance seront constatées par des procès-verbaux qui nous seront transmis pour être déférés, s'il y a lieu, aux tribunaux compétents.

Il sera pris, en outre, suivant les circonstances, telles mesures d'urgence qu'exigera la sûreté publique.

Art. 42. — La présente ordonnance sera publiée et affichée.

Les commissaires de police, le chef de la police municipale, le colonel du régiment de sapeurs-pompiers, les officiers de paix, les architectes de la préfecture de police, l'inspecteur général des halles et marchés, l'inspecteur principal des combustibles, et les autres préposés de la préfecture de police en surveilleront et en assureront l'exécution, chacun en ce qui le concerne.

Elle sera adressée à notre collègue, M. le préfet de la Seine, à M. le général commandant de la place de Paris, à M. le colonel de la garde républicaine et à M. le commandant de la gendarmerie de la Seine.

INSTRUCTION CONCERNANT LES INCENDIES

Le poste de sapeurs-pompiers qui aura eu connaissance d'un incendie, ou d'un feu de cheminée, se rendra immédiatement sur le lieu avec la pompe.

Le chef du poste en fera, au besoin, donner immédiatement avis à la caserne des sapeurs-pompiers la plus rapprochée. Dans tous les cas, il fera prévenir le commissaire de police du quartier qui se transportera aussi sur le lieu de l'incendie.

Si l'incendie présente un caractère alarmant, le commissaire de police fera prévenir le préfet de police, le général commandant la place et le colonel de la garde républicaine, ainsi que le colonel du régiment des sapeurs-pompiers, qui dirigera sur le théâtre de l'incendie tous les moyens de secours nécessaires.

Le commissaire de police fera transporter en nombre suffisant les seaux à incendie qui se trouveront dans les dépôts publics, et, au besoin, ceux des établissements particuliers.

Il prendra, de concert avec le commandant de détachement

de sapeurs-pompiers, les dispositions convenables pour éclairer les travailleurs.

Le commandant de détachement de sapeurs-pompiers prendra la direction des moyens de secours.

Le commissaire de police s'occupera plus spécialement des diverses mesures à prendre dans l'intérêt de l'ordre, de la conservation des propriétés et de la sûreté publique.

Il veillera aussi à ce que les diverses fournitures, et particulièrement celle de l'eau, soient exactement constatées.

Si plusieurs commissaires de police sont présents à l'incendie, ils se partageront le service, mais la direction principale appartiendra toujours au commissaire du quartier.

Les commissaires de police requerront, au besoin, la force armée.

Les troupes appelées sur le théâtre de l'incendie ne doivent être généralement employées qu'au maintien du bon ordre, à former les chaînes, ou à manœuvrer les balanciers des pompes, la direction des secours et de toutes mesures prises pour combattre les incendies devant être laissée au corps des sapeurs-pompiers.

Afin d'éviter les accidents et pour ne pas porter le feu dans les parties de bâtiments qu'il n'a pas encore atteintes, le public qui se rend sur le théâtre de l'incendie ne doit, en aucune façon, ouvrir les portes, les croisées et les issues des lieux incendiés et surtout ne rien démolir avant l'arrivée des sapeurs-pompiers, à moins que ce ne soit pour sauver des personnes en danger. Ce sauvetage doit se faire, autant que possible, par les escaliers.

Le déménagement des gros meubles et des gros effets ne doit avoir lieu qu'à l'arrivée des sapeurs-pompiers, qui jugent si ce déménagement est nécessaire.

C'est ainsi qu'on pourra reconnaître, à l'État des lieux, comment le feu a pris, empêcher les vols et les dégradations, et maîtriser le feu plus facilement, en évitant les encombrements dans les escaliers et autour du point incendié.

Le commissaire de police, le colonel du régiment de sapeurs-pompiers, et tous autres agents de l'autorité nous signaleront les personnes qui se seront fait remarquer dans les incendies.

Les commissaires de police dresseront procès-verbal des incendies et des circonstances qui les auront accompagnés.

Ils rechercheront les causes des incendies et les indiqueront,

ainsi que le montant approximatif des pertes occasionnées ; ils feront aussi connaître si l'incendié est assuré, et pour quelle somme.

Arrêté préfectoral du 15 janvier 1881, concernant l'établissement des tuyaux de fumée dans l'intérieur des maisons de Paris.

Art. 1er. — L'établisement des foyers et des conduits de fumée dans les murs mitoyens et dans les murs séparatifs de deux maisons contiguës, qu'elles appartiennent ou non au même propriétaire, ne pourra être autorisé que sous les conditions suivantes :

1° Les languettes de contre-cœur au droit des foyers devront être en briques de bonne qualité et avoir au minimum 22 centimètres d'épaisseur sur une hauteur de 80 centimètres et une largeur dépassant celle du foyer d'au moins 16 centimètres de chaque côté ;

2° Les conduits de fumée devront être construits exclusivement en briques à plat, droites ou cintrées ;

3° Ces murs ne pourront recevoir de poutres ni solives que lorsqu'ils seront entièrement pleins dans la partie verticale au-dessous des scellements de ces solives ;

4° Les parties supérieures de ces murs constituant souche de cheminées porteront un couronnement en pierre devant servir de plate-forme et faisant saillie d'au moins 15 centimètres sur chaque face. Elles devront, en outre, être munies d'une main-courante en fer.

Art. 2. — Il est permis d'établir des conduits de fumée dans l'intérieur des murs de refend, sous la double condition :

1° Que ces murs auront une épaisseur de 40 centimètres, s'ils sont construits en moellons, ou de 37 centimètres s'ils sont construits en briques, enduits compris ;

2° Que les conduits de fumée seront exécutés en briques de bonne qualité, droites ou cintrées ou en wagons de terre cuite.

Art. 3. — L'adossement des tuyaux de fumée à des pans de fer ne pourra être autorisé qu'après que l'administration aura reconnu que ces pans de fer, dont les dispositions devront lui être soumises, sont établis dans des conditions satisfaisantes de solidité, et en outre, à charge de maintenir un renformis de 5 centimètres en plâtre, non compris l'épaisseur du tuyau, entre les pans de fer et les tuyaux de fumée.

Art. 4. — Entre la paroi intérieure des tuyaux engagés dans les murs, et le tableau de baies pratiquées dans ces murs, il sera toujours réservé un dosseret de maçonnerie pleine ayant au moins 45 centimètres d'épaisseur, enduits compris.

Cette épaisseur pourra être réduite à 25 centimètres, à la condition que le dosseret soit construit en pierre de taille ou en briques de bonne qualité.

Art. 5. — Tout conduit de fumée présentant une section intérieure de moins de 60 centimètres de longueur sur 25 centimètres de largeur devra avoir au minimum une section de 4 décimètres carrés ; le petit côté des tuyaux rectangulaires n'aura pas moins de 20 centimètres et le grand côté ne pourra dépasser le petit de plus d'un quart.

Art. 6. — Les tuyaux de cheminée non engagés dans les murs ne seront autorisés que s'ils sont adossés à des piles en maçonnerie ou à des murs en moellons ayant au moins 40 centimètres d'épaisseur, enduits compris, ou à des murs en briques ayant au moins 22 centimètres d'épaisseur, ou, dans le dernier étage, à des cloisons en briques de 11 centimètres d'épaisseur.

Ils devront être solidement attachés au mur tuteur par des ceintures en fer dont l'espacement ne dépassera pas 2 mètres.

Les tuyaux qui présenteront une section de 60 centimètres de longueur sur 25 centimètres de largeur pourront être en plâtre pigeonné à la main.

Ceux de dimensions moindres devront, à moins d'une autorisation spéciale, être construits soit en briques, soit en terre cuite et recouverts en plâtre.

Art. 7. — Les boisseaux en terre cuite, employés comme tuyaux adossés, seront à emboîtement et formeront, avec l'enduit en plâtre, une épaisseur totale de 8 centimètres.

Art. 8. — L'épaisseur des languettes, parois et costières des tuyaux engagés dans les murs ou adossés ne pourra jamais être inférieure à 8 centimètres, enduits compris.

Art. 9. — Les tuyaux de cheminée ne pourront dévier de la verticale de manière à former avec elle un angle de plus de 30 degrés.

Ils devront avoir une section égale dans toute leur hauteur et seront facilement accessibles à leur partie supérieure.

Art. 10. — Ne sont pas assujettis aux prescriptions de construction indiquées dans les articles précédents, notamment en ce qui concerne la nature des matériaux à employer :

1° Les tuyaux de fumée placés à l'extérieur des habitations ;

2° Les tuyaux des foyers mobiles ou à flamme renversée, pourvu que les tuyaux ne sortent pas du local où est le foyer;

3° Enfin, les tuyaux de fumée d'usine, autant qu'ils ne traversent pas d'habitation.

Art. 11. — L'arrêté préfectoral susvisé du 8 août 1874 est et demeure abrogé.

Ventilation. — D'après le général Morin, les quantités d'air pur nécessaire, par tête et par heure, sont :

Hôpitaux (maladies non contagieuses....	70 à 100 mc.	d'air.
» (maladies épidémiques).......	150	»
Prisons...........................	50	»
Usines............................	60	»
Etablissements insalubres............	100	»
Casernes (la nuit)...................	40 à 50	»
Théâtres et salles de réunion.........	50	»
Ecoles............................	15 à 30	»
Ecoles d'adultes (le soir).............	jusqu'à 35	»
Ecuries...........................	60 à 100	»

Pour chambres ordinaires 15 à 20 mc. par tête et par heure.

La quantité d'air nécessaire par flamme et par heure est :

Eclairage au gaz (dépense 0,1 mc.)..........	26 mc.	d'air.
Bougie de stéarine ou de cire...............	6	»
Chandelle de suif (dépense $0^k,1$ par heure).....	1.66	»
Lampe brûlant très haut...................	24	»

Le mouvement de l'air ne doit pas avoir lieu avec une vitesse supérieure à 1 m. pour que le courant d'air ne soit pas gênant.

La ventilation par insufflation est la meilleure. L'air arrive avec une vitesse de 6 à 10 m. par seconde, à la partie supérieure des salles ; on le lance horizontalement, et on l'évacue par des orifices à hauteur du sol. On admet de 1/5 à 1/3 de cheval-vapeur par mètre cube introduit par seconde, soit pour un cheval-vapeur, 10.200 à 18.000 mc. par heure, la pression étant 6 à 8 mm. d'eau, au ventilateur.

L'air des ateliers doit être renouvelé 2 à 3 fois par heure.

Renseignements usuels sur les questions se rapportant à la ventilation, d'après un excellent résumé de M. A. Bandsept (1).

L'air est un mélange de 21 parties d'oxygène et de 79 d'azote, avec 2 ou 3 dix-millièmes d'acide carbonique.

Il est d'autant plus pur qu'il retient moins de matières organiques en suspension, et devient irrespirable lorsque la proportion d'acide carbonique atteint 0.0005.

L'état hygrométrique de l'air doit être maintenu à 0°,75 (S).

Un homme aspire en moyenne 500 litres d'air par heure; il rend, pendant l'aspiration, 4 à 4 1/2 o/o d'acide carbonique.

La quantité d'oxygène absorbée varie de 35 à 90 litres, suivant que l'homme est au repos ou qu'il se donne du mouvement.

Un adulte brûle environ 12 grammes de carbone par heure.

La quantité de chaleur dégagée par cette combustion est de 100 calories.

Une bougie dégage également 100 calories, et un bec de gaz 500 à 600; de sorte que chaque bec équivaut à cinq personnes, au point de vue de la quantité de chaleur répandue dans un espace clos.

Pour une chambre ordinaire, on donne habituellement 65 m.^{3} d'air par heure et par individu y séjournant, et on admet que l'air d'une pièce habitée doit être renouvelé une ou deux fois, pendant le même espace de temps.

La vitesse d'introduction de l'air frais ne doit pas dépasser 1 m. 50. Elle sera réduite à 0 m.50 aux bouches d'air situées à proximité des personnes.

A la pression de 0 mm. 76 de mercure et à la température de 0° centigrade, l'air pèse 1^{gr}3 le litre.

L'acide carbonique pèse 1^{gr}9.

Le gaz d'éclairage 0^{gr}504; de sorte que sa densité par rapport à l'air est de $\frac{0.504}{1.3} = 0.397$.

L'air se dilate et se contracte suivant une loi exprimée par

$$q = (1 \pm at)q^0.$$

(1) *Bulletin technologique de la Société des anciens élèves des Ecoles d'arts et métiers.*

q^0 volume à 0°;

q volume à t^0;

a coefficient de dilatation = 0.00367.

Pour élever de t^0 centigrades, Q^{m^2} d'une substance quelconque, il faut mettre en œuvre :

$$Qtc \text{ calories.}$$

c capacité calorifique relative au volume ; pour l'air : 0,312 $= \frac{0.312}{1.3} = 0.239$, capacité calorifique rapportée au poids.

D'où la relation déterminant l'élévation de température résultant de quantités de chaleur connues, dégagées dans une enceinte dans laquelle on fait arriver un volume d'air donné.

Un volume de gaz exige pour sa combustion complète 7 volumes d'air ; dans la pratique on en compte 9.

Dans les lampes intensives, une carcel représente environ 34 litres de gaz, et échauffe par heure de 0°005, 1 mètre cube d'air passant à 1 m.

Le régime de ces lampes s'établit comme suit, pour les trois grandeurs couramment entrées dans le commerce :

Consommation de gaz.........	300	450	600 lit.
Température des fumées.......	290	390	460°
Volume à ces températures....	18^{m^3}	19^{m^3}	20^{m^3}

Un mètre cube de gaz brûlé au moyen d'une rampe située au-dessous d'une large cheminée d'appel suffit pour extraire 700 m^3 d'air par heure. L'appel est encore plus énergique, toute proportion gardée, lorsqu'on procède par quantités plus petites, c'est-à-dire par foyers moins intenses.

Ventilation domestique. — Ventiler un appartement, un atelier, disions-nous en 1892, dans la *Semaine des constructeurs*, c'est renouveler l'air à mesure qu'il s'altère par la respiration, la présence des lampes allumées ou par toute autre cause. Le problème est complexe parce que les moyens de ventilation doivent pouvoir s'appliquer dans des conditions bien diverses à des pièces de dimensions restreintes, à de grandes salles de réunions et aussi à des ateliers et usines. Enfin, il y a lieu de tenir

compte de la saison dans laquelle se fait la ventilation.

L'hiver, les appareils de chauffage et d'éclairage produisent un appel par les fissures des portes et fenêtres, qui détermine nécessairement un renouvellement de l'air intérieur et une évacuation correspondante d'air vicié à l'extérieur.

Dans la saison d'été, ces dispositions font entièrement défaut et, de plus, une autre condition s'impose : celle de puiser, à l'extérieur, de l'air qui soit à une température inférieure à celle de la pièce que l'on veut ventiler. On comprend par là que la ventilation d'été soit plus difficile à réaliser que celle d'hiver.

Afin d'avoir de l'air frais pour ventiler une pièce, on le prend quelquefois à la partie supérieure des immeubles au moyen de cheminées. L'air y est, en effet, à une température plus basse qu'au niveau du sol; mais ces prises d'air exigent certaines précautions. Il faut veiller à ce qu'elles soient éloignées de toute émanation dangereuse et de surfaces rayonnantes recevant l'action du soleil et pouvant échauffer l'air dans une certaine étendue.

La section des conduites d'air doit être assez grande pour que la vitesse de ce dernier, à l'arrivée près des bouches d'évacuation, ne dépasse guère un mètre, afin que le renouvellement de l'air ne soit pas trop brusque.

On doit reconnaître que la plupart de nos maisons à loyer sont encore plus mal agencées pour le renouvellement de l'air l'été que l'hiver.

Une circonstance bien élémentaire que l'on néglige dans les appartements, c'est d'ouvrir les cheminées la nuit et à certaines heures de la journée pour produire une aération naturelle et entièrement gratuite. Il arrive trop souvent que les cheminées sont hermétiquement fermées et condamnées par un devant de cheminée pour toute la belle

saison. Nous recommandons ce moyen, en conseillant bien d'étudier le tempérament de la cheminée, c'est-à-dire son tirage, et son orientation par rapport à l'action solaire, suivant les heures de la journée.

Dans un immeuble bien agencé, lieu de réunion, appartement ou atelier, les appareils de chauffage et de ventilation doivent se compléter. Ils doivent pouvoir renouveler l'air dans toutes les saisons.

Dans le problème de la *ventilation d'été,* le point délicat est de puiser de l'air pur et frais en même temps, en outre qu'il faut nécessairement satisfaire aux deux conditions d'évacuation de l'air vicié et d'introduction d'un volume correspondant d'air nouveau.

Il faut surtout tenir compte que l'air introduit l'été soit à une température plus basse que celui de la pièce à ventiler.

Si l'évacuation de l'air vicié et l'introduction de l'air frais se font toutes deux près du plancher, par deux ouvertures opposées, c'est-à-dire à la partie inférieure de la pièce, l'air frais traverse cette pièce et se trouve évacué rapidement, tandis que l'air chaud de la pièce, par suite de sa plus grande légèreté, s'élève et s'accumule sous le plafond. Cette disposition est donc défectueuse et ne remplit nullement le but qu'on se propose; puisque l'air introduit, ne faisant que passer, n'a pas eu le temps d'abaisser sensiblement la température de la pièce.

On obtient une meilleure disposition en plaçant l'introduction de l'air à la partie supérieure de la pièce et l'évacuation à la partie inférieure. De cette manière, l'air le plus doux et le moins pur s'évacue naturellement; mais, en même temps, l'air le plus froid s'évacue aussi et la température de la pièce s'est encore peu abaissée.

En plaçant sous le plafond, à la partie supérieure de la pièce, à la fois l'orifice d'entrée de l'air frais et celui de

sortie de l'air vicié, on se trouve dans de bonnes conditions, puisque l'air froid descend dans la pièce, en vertu de sa plus grande densité, tandis que l'air chaud, qui en occupe la partie supérieure, s'écoule par le chemin qu'on lui a préparé.

On peut aussi obtenir, suivant les locaux, un bon résultat, en plaçant l'entrée de l'air froid à la partie inférieure de la pièce et l'évacuation à la partie supérieure. De cette façon, l'air le plus chaud et le plus vicié s'écoule à la partie supérieure ; cependant il faut remarquer que cette disposition peut indisposer les personnes placées près du point d'arrivée de l'air froid ; mais on peut atténuer cet inconvénient en multipliant le nombre des prises d'air frais. Si l'on ne peut se procurer directement de l'air frais ou dont la température soit inférieure à celle des pièces que l'on peut ventiler, il faut, de toute nécessité, refroidir l'air préalablement. A cet effet, on le tire des caves, ou bien on le fait passer dans des caves assez vastes pour que la température s'y élève peu.

En Angleterre, on purifie l'air en le faisant passer à travers un mur construit avec des morceaux de coke, traversés par un filet d'eau. MM. Geneste et Herscher ont appliqué la même idée de la manière suivante :

Une grande tour cylindrique est remplie de coke imbibé et traversé par de l'eau qui tombe à la partie supérieure. L'air que l'on peut rafraîchir est introduit à la partie inférieure de l'appareil et traverse le coke en montant.

On a aussi fait l'emploi de mélanges refrigérants, et notamment des procédés où l'ammoniaque, l'éther, l'acide sulfurique jouent le rôle principal ; mais ces moyens sont dispendieux.

On a employé avec quelques succès un procédé qui consiste à injecter le courant d'air, au moyen de petits trous capillaires faits dans le tuyau d'amenée de l'eau. L'eau,

ainsi divisée, présente une grande surface, et la température de l'air s'abaisse très sensiblement.

L'été, dans la journée, la température de nos appartements est souvent plus basse que celle de l'air extérieur. Il en résulte que, si des orifices sont pratiqués à la partie inférieure d'une pièce, l'air du dehors entrera par les orifices supérieurs, tandis que l'air intérieur de la pièce, en vertu de sa plus grande densité, descendra et sortira par les orifices inférieurs.

Le contraire aurait lieu si la température intérieure d'une pièce était plus élevée que celle de l'air extérieur : ce qui se produit la nuit dans l'été.

Ces courants d'air naturels se produisent d'une manière permanente à travers les fissures que présentent toujours les portes et fenêtres et, de ce chef, il passe 5 à 6 mètres cubes d'air environ par heure et par mètre linéaire de joint. Mais il ne faut guère y compter.

Ce qui précède montre l'utilité d'établir dans les immeubles des conduits qui puissent ventiler en été comme en hiver.

Pour la ventilation d'hiver, on peut placer au rez-de-chaussée d'une maison, comme on le fait souvent en Angleterre, une cheminée-calorifère en poterie. L'air frais, pénétrant par une ventouse posée à l'extérieur, circule autour du foyer avant de s'échapper dans la chambre. Non seulement l'air de la chambre est ainsi renouvelé, mais encore on utilise mieux la chaleur fournie par la cheminée, puisque, outre la chaleur rayonnante, on se sert de celle fournie par l'air chauffé par sa circulation autour du foyer.

La cheminée Fondet amène aussi, dans la pièce, de l'air frais chauffé par son passage dans des tuyaux en fonte contre lesquels circule la fumée du foyer (fig. 163).

Pour la ventilation d'été, on pratique souvent une prise

d'air, au travers du mur de façade, qui se continue par une conduite en tôle à section rectangulaire s'élevant

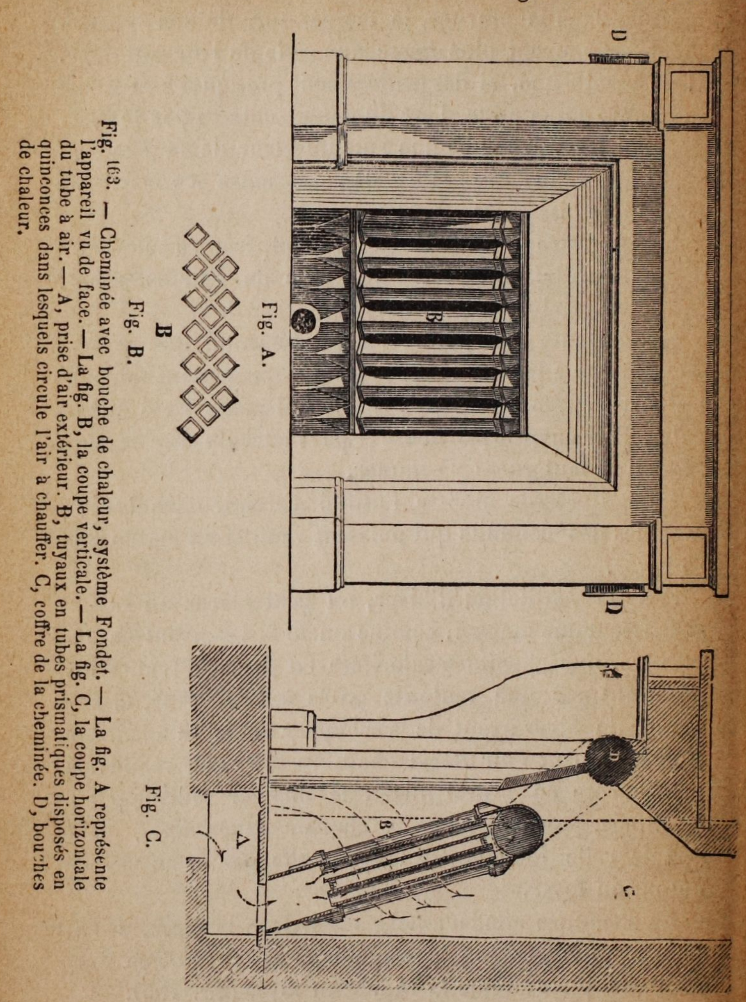


Fig. 163. — Cheminée avec bouche de chaleur, système Fondet. — La fig. A représente l'appareil vu de face. — La fig. B, la coupe verticale. — La fig. C, la coupe horizontale du tube à air. — A, prise d'air extérieur. B, tuyaux en tubes prismatiques disposés en quinconces dans lesquels circule l'air à chauffer. C, coffre de la cheminée. D, bouches de chaleur.

contre le parement intérieur de la muraille. Un registre règle l'ouverture de ce tuyau. Des conduits analogues sont

disposés de distance en distance. Dans d'autres systèmes, on contrarie la direction de l'air, afin de diminuer sa vitesse en entrant dans la pièce.

Pour évacuer l'air vicié, on peut se servir d'une valve avec ailettes en mica ; ces ailettes se ferment lorsque le courant tend à se produire de l'extérieur à l'intérieur et s'ouvrent au contraire lorsque le courant est inverse.

En pratique, si l'air frais arrive près du plafond, les appareils d'expulsion de l'air vicié doivent être placés près du plancher, et être pourvus d'un moyen d'appel quelconque.

En ce qui concerne les appareils de chauffage et les conduites de fumée, une ordonnance de police du 15 septembre 1875 impose les conditions d'établissement de ces appareils en vue de prévenir les incendies. Un arrêté préfectoral du 15 janvier 1881 concerne l'établissement des tuyaux de fumée dans l'intérieur des maisons de Paris. (Voir ci-avant, pp. 305 à 317).

Nous résumons ci-après d'excellentes indications sur les moyens de ventiler par le vent, en provoquant en quelque sorte la ventilation naturelle, d'un article de M. J. Bez (1).

On obvie aux courants désagréables occasionnés par l'ouverture totale des fenêtres à l'aide d'un des artifices suivants :

1° *Vasistas*, dans les châssis supérieurs, s'ouvrant au dedans et en haut, de façon à diriger l'air vers le plafond ;

2° *Fenêtres à guillotine*, dont les châssis s'ouvrent indépendamment, le supérieur en s'abaissant, l'inférieur en se relevant.

3° *Doubles fenêtres*, dont l'externe présente un espace

(1) Bez, *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*. Article *Ventilation*.

libre le long de son bord supérieur de manière à permettre l'entrée de l'air à la partie supérieure de la pièce;

4° *Moulinets* enchâssés dans un carreau de vitre;

5° *Briques perforées*, insérées dans les murs, près du plafond;

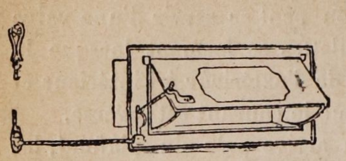


Fig. 164. — Valve de Sheringham.

6° *Ventouses*. L'une des plus répandues, la valve de Sheringham (fig. 164), est composée d'une boîte métallique, encastrée dans le mur, grillée à l'extérieur et s'ouvrant à l'intérieur à proximité du plafond, par le moyen d'un contre-poids;

7° *Tubes de Tobin*. Tuyaux qui montent verticalement dans les murs avant de s'ouvrir en dedans, à 1 m. 50 au-dessus du plancher, pour projeter l'air, admis pour leur orifice externe, vers le haut de la pièce;

8° Système de *Wuttke* (fig. 165).

Du sommet du toit descend verticalement un conduit qui, parvenu dans le sol, présente un vaste renflement, avant de se redresser pour pénétrer dans la maison. La portion souterraine élargie du conduit emmagasine l'air, lui permet de déposer ses poussières; en été, on transforme cette chambre en glacière pour rafraîchir l'air. A son extrémité supérieure, le conduit vertical est surmonté d'un appareil destiné à capter le vent dans toutes les directions; des soupapes, qui ne s'ouvrent que de haut en bas, empêchent l'air de refluer hors du conduit et d'être aspiré au dehors par un vent contraire.

Enfin, au-dessus du renflement souterrain, le conduit offre un autre élargissement muni d'une soupape, qui rétrécit plus ou moins le calibre du conduit, sans pouvoir le fermer entièrement.

Pour que ce système fonctionne, il faut : 1° un état plus

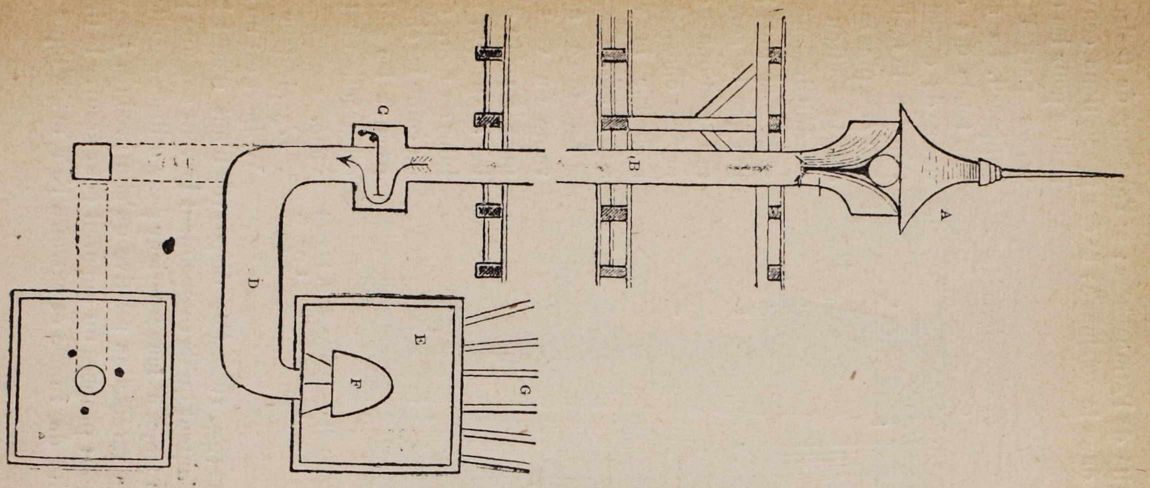


Fig. 165.— Ventilateur de Wuttke.— A, soupape. — B, gaîne d'introduction de l'air (puits de pulsion). — C, soupape régulatrice. — D, réservoir souterrain, chambre d'emmagasinement pour l'air. — E, chambre de chauffe. — F, poêle — G, canaux de distribution de l'air ; H, grenier. — I, sol du rez de chaussée. — J, cave.

ou moins agité de l'atmosphère ; 2° l'absence de maisons plus élevées dans le voisinage ; 3° des proportions convenables pour les diverses parties de l'appareil. La section totale des canaux de distribution dans la maison doit être plus faible que la section du conduit descendant et celle-ci plus petite que la somme des sections des orifices chargés de recueillir le vent sur le toit.

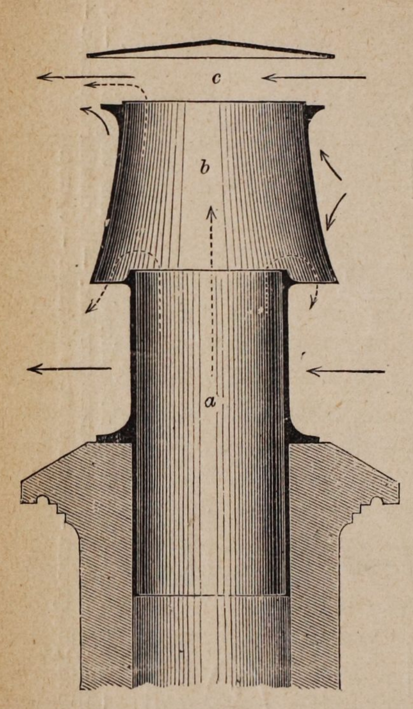


Fig. 166.— Appareil de Wolpert. *a*, tuyau; — *b*, caisse d'aspiration conique ; — *c*, couvercle.

La force aspirante du vent est mise à profit dans les chapeaux, mobiles ou non, dont on coiffe les cheminées et les gaines d'extraction de l'air vicié.

L'aspirateur de Wolpert est un des plus connus (fig. 166). Ces dispositifs n'ont d'effet bien marqué qu'autant qu'ils compriment le vent sur une portion de son trajet à leur intérieur pour utiliser ensuite sa détente et la raréfaction relative qu'elle produit. Boswell avait dès 1801 proposé un appareil pour assurer le tirage des conduits de fumée et extraire l'air méphitique des

mines, hospices, prisons et salles de spectacle (fig. 167).

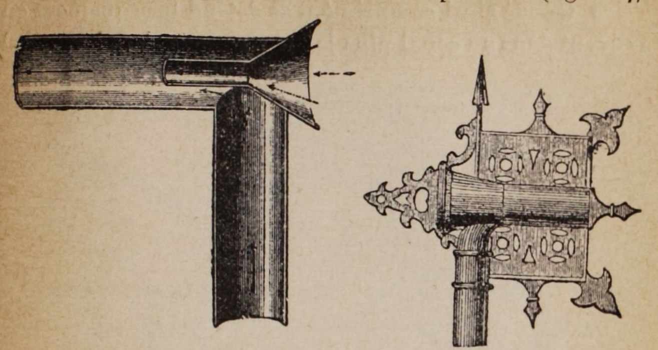


Fig. 167. — Appareil Boswell. Fig. 168. — Ventilateur Banner.

L'aspirateur Noualhier est construit sur le même principe (fig. 169).

Il en est de même du capuchon ventilateur de Banner (fig. 168); à son débouché sur le toit, le tuyau d'extraction de la maison se termine par un coude mobile, entouré à distance d'un entonnoir horizontal qui le déborde dans les deux sens. L'extrémité évasée de l'entonnoir correspond à la convexité ou partie pleine du tuyau d'extraction et se tourne toujours dans la direction du vent.

Fig. 169.— Aspirateur de Noualhier.

L'air, qui s'engouffre dans l'entonnoir, est obligé, pour ressortir par l'autre extrémité, de franchir l'es-

pace annulaire rétréci qui sépare les 2 tuyaux. Après s'être trouvé ainsi comprimé, il se détend brusquement en arrivant dans un canal plus large et exerce alors un appel

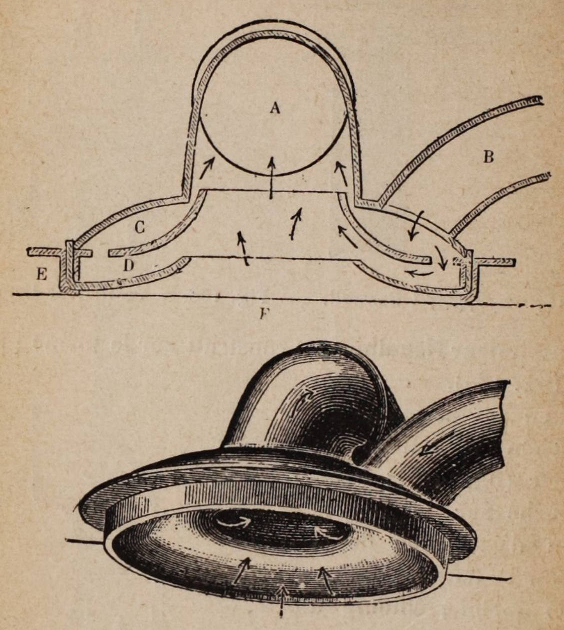


Fig. 170 et 171. — Appareil Smith.

A, tuyau d'extraction pour l'air chaud ou vicié; — B, tuyau d'introduction pour l'air frais; — C, chambre à air; — D, canal d'air frais; — E, plaque de support de l'appareil; — F, ligne du plafond.

sur la colonne d'air contenue dans le tuyau d'extraction.

Le système à siphonnement automatique de Smith (fig. 170 et 171) veut assurer l'extraction régulière de l'air vicié, quel que soit l'état de l'atmosphère, au moyen d'un approvisionnement d'air frais qui n'a d'autre destination que d'alimenter l'appel. L'aspirateur se compose de deux tubes cylindriques placés côte à côte et reliés à des tuyaux

quipassent entre les planches pour aboutir à l'air libre. L'air chaud et vicié, qui monte dans le cylindre le plus grand, détermine un appel continu sur l'air froid renfermé dans

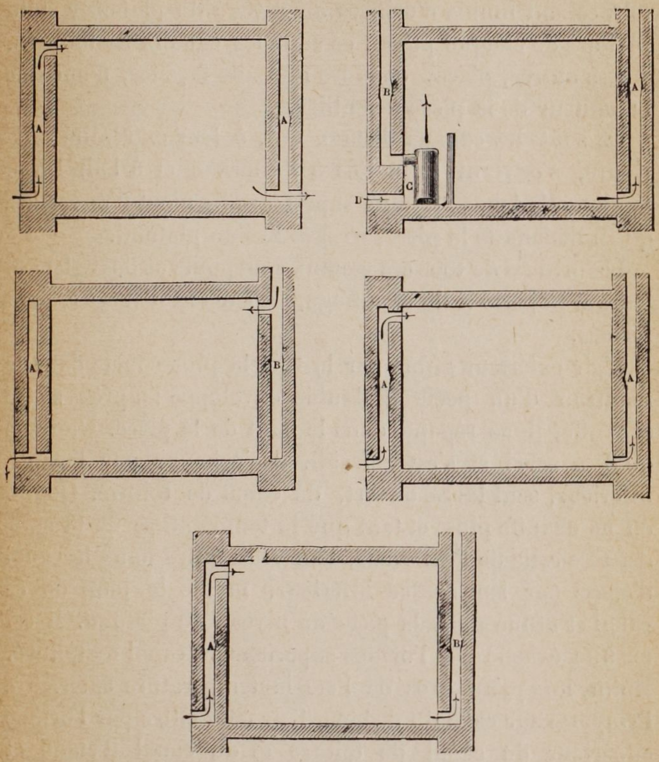


Fig. 172. — Système de Boehm.

A, canaux d'étage ; — B, canaux de toiture ; — C, poèle ; — D, prise d'air du poêle, se faisant directement à l'extérieur.

le petit cylindre. Quant à l'air neuf, il est introduit à fleur du plancher, sur tout le pourtour de la pièce.

Le système de Bœhm (fig. 172) est basé sur l'inégalité naturelle des températures intérieures et extérieures et

sur les mouvements de l'atmosphère libre. Deux espèces de canaux verticaux sont ménagés dans les murs. Les uns, dans les murs de refend, s'étendent depuis le sol jusqu'au toit, et sont munis d'orifices au niveau du plancher et du plafond de chaque pièce : ce sont les canaux de toitures.

Les autres, placés dans les murs de façades, n'ont que la hauteur de la pièce à ventiler.

Ce sont les canaux d'étage qui, à leur extrémité inférieure, s'ouvrent à la fois à l'intérieur et à l'air libre, tandis qu'à leur extrémité supérieure ils n'ont d'ouverture qu'en dedans de la pièce, c'est-à-dire au plafond.

Les orifices de tous ces canaux sont pourvus de registres. Durant la période du chauffage, les canaux d'étage restent fermés.

L'air extérieur afflue par la voie la plus courte dans le manteau d'un poêle à double enveloppe ; après s'être échauffé, il se répand dans le haut de la pièce. Une fois qu'il a servi et s'est refroidi, il s'échappe par l'orifice inférieur, seul laissé ouvert, du canal de toiture. Quand on ne chauffe plus, et tant que la température de la salle dépasse celle de l'extérieur, l'air frais entre dans le canal d'étage par son orifice inférieur, monte le long de ce canal et afflue dans la pièce au niveau du plafond. Il est ensuite évacué par l'orifice supérieur du canal de toiture. Enfin, lorsqu'au gros de l'été la température extérieure l'emporte sur celle du dedans, l'air neuf entre par l'orifice supérieur du canal de toiture et du canal d'étage et s'échappe ensuite directement au dehors par les orifices inférieurs de ce dernier.

Le système de Bœhm est parfois insuffisant l'été.

La soupape d'Arnott (fig. 173) est un dispositif de ventilation lié au chauffage. Elle s'adapte au conduit de fumée, près du plafond; son but est de profiter du courant ascendant qui existe dans la cheminée pour entraîner les

couches supérieures de l'air de la pièce. Elle consiste en un châssis métallique, rectangulaire, supportant une plaque percée de trous, en arrière de laquelle une étoffe légère forme une soupape qui s'oppose à la rentrée de la fumée dans la chambre.

Nécessité de l'aération des salles de réunion. — M. Schmidt, ingénieur (1), a étudié la nécessité de l'aération des salles où l'on séjourne.

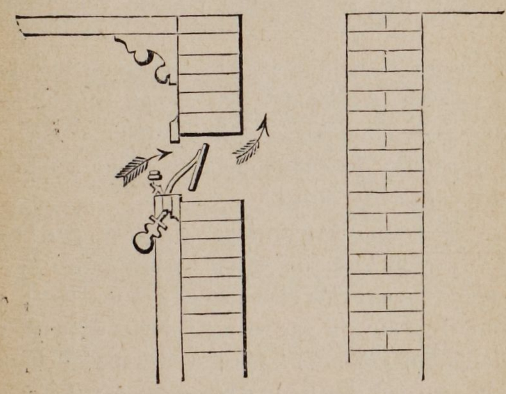


Fig. 173. — Ventilateur Arnott.

L'air des appartements est vicié par les processus vitaux de l'homme, par l'éclairage, par le chauffage mal installé, par l'excès de chaleur produite par les corps humains, les appareils d'éclairage et de chauffage, ainsi que par les altérations qui se produisent dans les murs, les cloisons, les ustensiles, ou qui sont spéciales à l'habitation même où viennent se réunir les gaz viciés provenant de la cave et du sous-sol.

(1) Schmidt, *Gesundheits-Ingenieur*.

Enfin, l'air est fortement vicié par la poussière sous toutes ses formes.

L'altération de l'air par les gaz qui se dégagent du corps humain et de ses vêtements a été démontrée par les expériences de Brown-Séquard et de Merkel; tous ces gaz contiennent une substance nuisible. Pettenkofer, toutefois, prétend que l'air vicié des appartements n'est pas directement nocif, mais qu'il déprime et affaiblit la force de résistance à l'égard des agents morbifiques.

Cette viciation de l'air peut se mesurer très approximativement par la quantité d'acide carbonique qu'il contient.

L'éclairage électrique ne vicie presque pas l'air; les autres procédés d'éclairage produisent des gaz nuisibles, des poussières dangereuses et de la vapeur d'eau.

Les appareils de chauffage défectueux produisent des gaz, des poussières nuisibles.

En même temps, la température s'élève, par l'agglomération des corps humains et par l'éclairage.

Un appartement clos et inoccupé est malsain; s'il n'est pas aéré, il est envahi par les microbes et l'air est vicié par les émanations provenant des murs, des planchers, de la cave, du sous-sol, des lieux d'aisances, etc. L'air qui provient du sous-sol contient très peu d'oxygène, 7,4 p. 100, mais il est riche en acide carbonique et en humidité.

A toutes ces causes d'insalubrité viennent encore s'adjoindre les poussières de diverses origines.

Les appartements doivent donc être aérés et nettoyés à fond, en tout état de cause.

Décret du 10 mars 1894. — Art. 6. — Les poussières ainsi que les gaz incommodes, insalubres ou toxiques seront évacués directement au dehors de l'atelier, au fur et à mesure de leur production. Pour les buées, vapeurs, gaz, poussières légères il sera installé des hottes avec cheminées d'appel ou tout autre appareil d'élimination efficace. Pour les poussières déterminées

par les meules, les batteurs, les broyeurs et tous autres appareils mécaniques, il sera installé, autour des appareils, des tambours en communication avec une ventilation aspirante énergique. Pour les gaz lourds, tels que vapeurs de mercure, de sulfures de carbone, la ventilation aura lieu *per decensum ;* les tables ou appareils de travail seront mis en communication directe avec le ventilateur. La pulvérisation des matières irritantes ou toxiques ou autres opérations telles que le tamisage et l'embarillage de ces matières se feront mécaniquement en appareil clos.

L'air des ateliers sera renouvelé de façon à rester dans l'état de pureté nécessaire à la santé des ouvriers.

Art. 9.— Pendant les interruptions de travail pour les repas, les ateliers seront évacués et l'air en sera entièrement renouvelé.

Ventilateurs mécaniques. — Parmi les meilleurs systèmes de ventilateurs pour usines, citons ceux de Em. Farcot, du système centrifuge. Ils sont divisés en 3 classes, suivant le diamètre de l'œillard par rapport à celui de la turbine. Cet œillard est d'autant plus petit qu'on peut obtenir une plus haute pression ou dépression.

L'un de ces ventilateurs est à courbe constante et soufflant.

Celui de la fig. 174 est à réaction et aspirant.

Ventilateurs électriques. — L'application de l'électricité à la ventilation mécanique a lieu en grand en Amérique et se propage en Allemagne. Les ventilateurs électriques sont montés sur une plaque en fonte qui se boulonne, soit contre le mur, qui est alors percé d'un trou pour l'évacuation de l'air, soit dans l'imposte d'une fenêtre.

La roue à ailette est à peu près à fleur de la plaque et les électro-aimants du petit moteur ne font qu'une saillie insignifiante. Les ventilateurs américains du plus petit modèle ne consomment pas beaucoup plus de courant

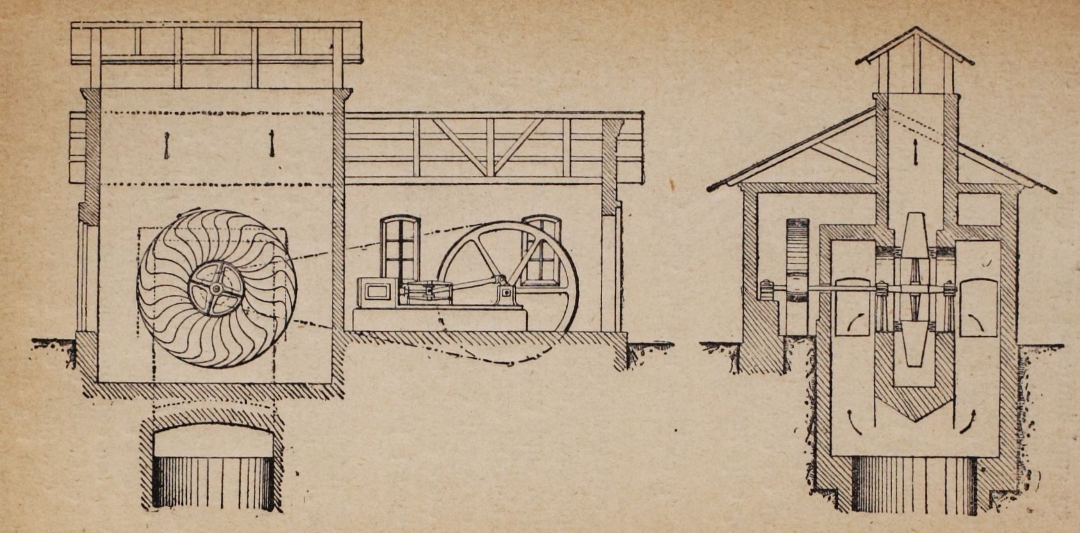


Fig. 174. — Ventilateur aspirant Farcot, mû par machines à vapeur (pour usines)

qu'une lampe à incandescence ordinaire, et leur dimension ne dépasse pas 0 m. 30 de côté.

Ventilation par l'éclairage au gaz. — M. A. Bandsept a donné(1) des intéressantes considérations suivantes un exemple caractéristique :

« Un inconvénient qu'on reproche fréquemment au gaz, c'est la grande quantité de chaleur qu'il dégage dans l'intérieur des locaux où il est employé. — Les électriciens ne manquent jamais de grossir ce défaut, qui n'existe pas pour la lumière électrique. Hâtons-nous de leur répondre que le mal n'est pas sans remède ; car, dans la plupart des cas, il serait facile d'aménager les choses pour empêcher l'éclairage de vicier l'atmosphère. Bien mieux, on peut lui donner un rôle essentiellement utile en l'appropriant à l'amélioration des conditions hygiéniques.

« Un des grands arguments invoqués à l'appui de la lumière électrique disparaîtrait du coup ; en même temps que le gaz fournirait une nouvelle et éclatante preuve de ses qualités pratiques. En effet, la ventilation naturelle, qui résulte de la différence des densités d'air intérieur et extérieur est tributaire des variations atmosphériques et ne peut, dès lors, conduire qu'à des résultats incertains. L'aérage par feux ouverts n'est pas, en général, aussi efficace qu'on se plaît à le dire et, à divers égards, présente des inconvénients.

« On est donc amené à donner la préférence à la ventilation mécanique. Parmi les moyens à employer dans ce but, l'application simultanée de la puissance calorifique du gaz de houille et de son pouvoir éclairant se présente comme un des plus rationnels.

« Déjà les lampes intensives possèdent ce grand avantage

(1) *Bulletin technologique*, organe précieux de la Société des anciens élèves des Ecoles nationales d'Arts et Métiers, 1891.

de diminuer, dans une notable proportion, l'action délétère du gaz d'éclairage, en récupérant la chaleur de combustion non utilisée en rayons lumineux. Elles se prêtent donc mieux que tous autres appareils au rôle important dévolu au gaz dans la ventilation.

« Le problème ainsi envisagé comporte deux solutions répondant à des points de vue différents, suivant qu'il faut remplir le programme d'un éclairage déterminé, ou bien que l'on ait en vue, à la fois, l'élimination de l'air vicié d'un espace clos dans lequel il s'agit de maintenir une température donnée.

« L'étude complète d'une ventilation actionnée par la combustion du gaz est assez complexe. Elle doit porter : sur l'importance et la distribution de l'éclairage, les volumes de gaz et d'air nécessaires à cet effet — sur les quantités d'air vicié à extraire et d'air frais à introduire — sur la distribution des températures dans l'enceinte considérée — sur la force et la direction des courants engendrés par les entrées et sorties d'air — enfin, sur le rayonnement direct des becs et des lampes à gaz.

« Les faits dont il y a lieu de tenir compte en vue de réaliser les conditions d'une bonne ventilation sont du domaine de la physique et de la physiologie. La définition de ce que l'on entend par air vicié, la connaissance exacte du volume d'air nécessaire à la respiration et celle de la chaleur produite par l'homme ou les organismes vivants, l'influence des conditions thermométriques et hygrométriques sur la santé, les proportions d'acide carbonique et de vapeur d'eau contenues dans l'air admis et l'air vicié à extraire... sont toutes choses indispensables à connaître, *a priori*. Elles se trouvent indiquées dans les ouvrages spéciaux avec les développements que comportent ces intéressantes questions.

« D'ailleurs, en dehors de l'observation de ces données,

il est de bon conseil de s'en rapporter à l'expérience pour les différents cas qui peuvent se présenter.

« La pratique de la ventilation par le gaz n'est pas encore bien entrée dans nos mœurs. Cependant, c'est grâce à une application rationnelle de la chaleur dégagée par les lampes, que l'on parviendra à améliorer, dans une large mesure, les conditions hygiéniques dans lesquelles nous vivons.

« Avec les lampes intensives installées pour la ventilation, il est facile d'évacuer les produits de la combustion. Ceux-ci ne se répandent plus dans l'intérieur des locaux et l'éclairage conduit à un renouvellement d'air frais qui contribue à l'assainissement.

« Les lampes agissent d'abord par le volume d'air nécessaire à leur alimentation, ensuite par celui qui se trouve entraîné dans le mouvement des produits de la combustion. L'effet résultant de ces deux actions est en rapport avec la dépense de gaz ou, plus exactement, avec le degré de température développé dans les lampes.

« L'air vicié se portant ordinairement vers le plafond, c'est là qu'il faut aller l'enlever, surtout si la température extérieure est plus élevée que celle de l'enceinte à ventiler. Dans ce cas aussi, il faut avoir soin de fermer les orifices d'évacuation ménagés à la partie inférieure du local. Car, il va de soi que toute installation bien aménagée doit se prêter à l'enlèvement de l'air vicié, aussi bien dans le haut que dans le bas.

« L'air frais, que, de préférence, on fera entrer par des ouvertures spéciales, indépendantes des portes, ne doit pas être animé d'une trop grande vitesse (1m.50 au maximum), ni avoir une température sensiblement inférieure à celle de l'espace à alimenter. Les prises seront faites à l'abri de toute émanation malsaine. Elles seront situées à une distance suffisamment éloignée des orifices d'exhaure. —

Il sera aussi de bonne précaution de filtrer l'air, quand l'atmosphère extérieure est chargée de fumée. D'une manière générale, l'air frais devrait être introduit dans un état de division assez prononcé pour se diffuser insensiblement à travers les couches au niveau desquelles la composition de l'atmosphère doit rester physiologiquement pure. Les rentrées d'air brusques et les courants d'air, sensibles à hauteur d'homme, doivent être proscrits.

« La température qu'il importe de maintenir dans l'intérieur des pièces habitées varie suivant la durée du séjour et avec l'activité plus ou moins grande de la ventilation. On admet en moyenne qu'elle doive être de 16 à 20°.

« Pour approprier les lampes intensives à la ventilation, on entoure leur cheminée d'une gaîne par laquelle l'air vicié est appelé et entraîné à la suite du courant déterminé par les produits de la combustion. La cloche d'entraînement est surmontée d'un tuyau de départ débouchant à l'air libre ou dans une cheminée.

« Deux ou plusieurs lampes peuvent être réunies de façon à déverser leurs produits dans un collecteur commun, situé près du plafond. Ce collecteur lui-même aboutit à une cheminée voisine ou à l'air libre.

« La simplicité des moyens à employer pour monter des lampes ventilatrices met ce travail à la portée de tous. Néanmoins, il reste maintes précautions à prendre que seule la pratique peut enseigner et dont l'inobservation aurait, dans certains cas, pour conséquence de compromettre la sécurité de l'installation et d'en fausser le jeu.

« C'est ainsi que, dans le placement, il y a lieu de tenir compte : des phénomènes relatifs au rayonnement calorifique du caisson parcouru par les gaz chauds ; des moyens d'éviter les retours dans les conduits d'appel, quelles que soient les perturbations atmosphériques ou climatériques ; des artifices auxquels il faut recourir pour, en toutes cir-

constances, assurer la fixité de l'éclairage ; des actions particulières ou réciproques des éléments d'un même réseau, suivant que ceux-ci travaillent ensemble ou séparément et, à ces deux fins, du mode de raccordement des tuyaux de départ ; enfin, des dispositions permettant de soustraire tout le système aux influences extérieures et de rendre le service simple et pratique.

« En général, l'aspect de ces sortes d'installations laisse peu à désirer. Le plus souvent la canalisation est complètement dissimulée par des fausses poutres en bois ou en tôle produisant l'effet d'un plafond cloisonné. Dans les nouvelles constructions, il sera toujours facile de tirer parti, pour l'ornementation des pièces, des conduits nécessaires à la ventilation. Ainsi, on pourra ménager, dans le solivage, des carneaux en briques réfractaires d'une section en rapport avec l'importance des locaux. Ces carneaux communiqueraient avec des cheminées disposées en forme de pilastres ou venues dans l'épaisseur des murs.

« Dans ces conditions, plus cette canalisation élevée enverra de sillons dans toutes les directions, plus les appareils d'éclairage et de ventilation deviendront indépendants les uns des autres et, partant, augmenteront en effet utile. Chacune des lampes travaillant à son régime normal, les variations peu sensibles survenant dans le fonctionnement seraient atténuées par la masse gazeuse en circulation dans le tuyau collecteur.

« Diverses raisons militent pour l'indépendance relative des foyers, c'est-à-dire pour leur dégagement dans des carneaux spéciaux. A défaut de la réalisation complète de ce desideratum, faudrait-il, tout au moins, disposer les choses de façon que chaque canal ne desserve qu'un petit nombre d'appareils.

« Quelle que soit la solution adoptée, il suffira de donner une section convenable à ces tuyaux d'exhaure, pour as-

surer une bonne ventilation. Or, cette section dépend de la vitesse engendrée à la température moyenne des fumées et de l'air mélangés dans les carneaux, comme elle dépend aussi du tirage naturel de la cheminée. Elle augmente évidemment avec le volume d'air que les appareils d'éclairage doivent aspirer. — Comme la température de combustion est d'autant plus grande que les températures d'introduction du combustible et du comburant sont elles-mêmes plus élevées, il s'ensuit que les lampes qui récupèrent le mieux, celles qui donnent le meilleur pouvoir éclairant, sont aussi celles qui ventileront le plus énergiquement.

« Il est bon d'adopter des sections plutôt fortes que faibles, de façon à pouvoir, à l'aide de dispositifs spéciaux et suivant le besoin, augmenter ou diminuer la quantité d'air entraînée par le départ des fumées. Des registres modérant l'évacuation seront disposés à l'extrémité des carneaux. Les prises d'air, aménagées au pourtour de chaque lampes seront munies d'un tiroir mobile permettant de régler la quantité d'air induit qui s'engouffre dans ces carneaux. Si les circonstances l'exigent, on doit pouvoir, en fermant entièrement le tiroir, réduire l'appel d'air frais au volume strictement nécessaire à la combustion.

« Cette dernière mesure permet de passer sans difficulté de la ventilation par éclairage à la ventilation de jour. Toutes deux doivent être agencées pour fonctionner indépendamment l'une de l'autre, ou concurremment, suivant le cas.

« Mais il importe que chaque lampe puisse, au besoin, être isolée complètement de la canalisation générale. Cela est nécessaire afin d'éviter que les condensations ne viennent à s'accumuler dans les lampes pendant les extinctions partielles. Le globe d'une lampe ouverte et froide s'emplit rapidement d'eau, lorsque le conduit sur lequel débouche

sa cheminée continue à livrer passage aux produits de la combustion déversés par d'autres appareils connexes, si ceux-ci sont installés en arrière de la lampe éteinte, c'est-à-dire à une plus grande distance de la cheminée.

« Pour la ventilation de jour, il suffit d'installer dans la cheminée courante une rampe à gaz d'une intensité proportionnée au volume d'air à évacuer. L'expérience démontre que, dans ces conditions, il n'est pas besoin d'un écart de température bien marquant pour obtenir une aspiration suivie. On a même observé que si l'on met en œuvre une chaleur très forte, l'effet produit n'est pas en rapport avec la dépense. Cette considération prouve que l'avantage reste aux appareils de ventilation par éclairage intensif, toutes les fois qu'il s'agit d'installations quelque peu importantes.

« Dans les lampes intensives, la chaleur perdue de la flamme sert à porter à une haute température l'air qui alimente la combustion du gaz. Avec les types d'appareils industriels de 300, 450 et 600 litres, les fumées se dégagent respectivement à 290, 390 et 460° centigrades environ. Les caissons collecteurs étant le plus souvent en métal, leurs parois sont sujettes à s'échauffer assez fortement pour constituer un danger permanent d'incendie, si l'on ne prenait soin de les isoler convenablement du solivage. On isole les caissons, soit en les éloignant suffisamment du plafond, soit en interposant, entre celui-ci et les parois métalliques chaudes, des substances imperméables à la chaleur ou ayant la propriété d'en diffuser les rayons obscurs.

« Le premier moyen n'est applicable que lorsque les pièces à ventiler ont une grande élévation. C'est donc aux insolants artificiels qu'on est obligé de recourir, dans la plupart des cas. Les matières réfractaires pulvérisées, le verre pilé, l'asbeste, etc., conviennent de préférence et

s'emploient en feuillets ou légèrement tassés en couches, à la partie supérieure des caissons.

« Le rayonnement calorifique peut encore être intercepté ou dispersé, en superposant des écrans dans l'espace libre ménagé entre les surfaces chaudes et les plafonds. Ces écrans sont disposés de telle manière qu'ils puissent céder, par convection, à l'air qui les entoure, la chaleur qu'ils reçoivent eux-mêmes. En aménageant, perpendiculairement au carneau de fumée, un faux caisson ouvert à ses deux extrémités dans le mur, on obtient un courant d'air assez actif pour abaisser la température de tout le système considéré. Les écrans fonctionneront alors avec d'autant plus d'énergie que les courants induits seront plus vifs et fouetteront mieux aux côtés opposés des plaques interceptant les rayons de chaleur.

« Lorsque, dans un but d'isolation, on fait usage de matières pulvérisées, il faut avoir soin que les poudres ne soient ni trop comprimées ni appliquées trop légèrement. Dans le premier cas, les particules étant amenées au contact immédiat, la chaleur passe de l'une à l'autre. Dans le second cas, des courants de convection s'établissent, à la faveur desquels la chaleur se transmet à travers la masse. En règle générale, il faut que l'air interposé entre les particules peu conductrices soit maintenu au repos, pour que la conduction n'ait pas lieu. Ainsi dans l'asbeste, les fibres de silicate sont séparées entre elles par des espaces où l'air reste emprisonné. Pour se propager, le mouvement calorifique doit passer du solide à l'air — corps comparativement lourd — et ensuite de l'air au solide. Ce trouble dans la continuité de la chaîne moléculaire, le long de laquelle le mouvement est sollicité, retarde naturellement la transmission. On ne doit donc pas perdre de vue, dans l'établissement du lit d'isolation, que les propriétés réfractaires des corps sont en rapport avec leur état physique.

« La fig. 175 représente l'application des principes exposés plus haut. — C'est une coupe en travers du montage fait au local de l'Association des Gaziers belges. Le tuyau collecteur des fumées C est placé à l'intérieur d'une fausse poutre P. L'air qui se trouve entre le tuyau et cette boîte constitue un isolant. Par surcroît de précaution, on a intercalé une semelle d'asbeste au-dessus de chaque lampe, dans les régions les plus directement exposées à l'action de la chaleur.

« D'ailleurs, le solivage étant ici en fer et en maçonnerie, il y avait d'autant plus de nécessité de réduire la hauteur des fausses poutres que le plafond de la pièce n'est pas très élevé. Cette installation, avec ses lampes ciselées, dissimulant les prises d'air et les registres, offre un aspect des plus satisfaisants.

« Les fig. 176 et 177 montrent les lampes ventilatrices armaturées au moyen de plaques métalliques L, ayant pour but d'arrêter les rayons calorifiques, lesquels s'infléchissent ensuite sous l'impulsion du courant ininterrompu qui s'établit immédiatement au-dessus du point critique, dans les fausses poutres P^1P^2...

« On a dit que, pour utiliser les brûleurs intensifs en vue d'un effet de ventilation, il suffisait d'entourer la cheminée d'une gaîne, de façon que les produits de la combustion passent au centre, formant ainsi appel pour l'air vicié qui est entraîné dans le courant des gaz chauds. Mais la manière dont s'opère le dégagement des fumées dans le carneau collecteur n'est pas indifférente. Elle a une influence manifeste aussi bien sur la régularité de l'aérage que sur la stabilité de la lumière.

« Pour raccorder une lampe avec la canalisation, le plus court serait de séparer, par un intervalle, la partie supérieure de sa cheminée, d'un pavillon métallique, conique à sa base, et dont le dessus irait aboutir à la canalisation,

comme l'indique la fig. o. Or cette disposition ne donne pas de bons résultats ; car, du moment où la lampe se trouve dans le voisinage d'une cheminée, on arrive difficilement à se soustraire aux retours d'air qui ont pour effet de faire

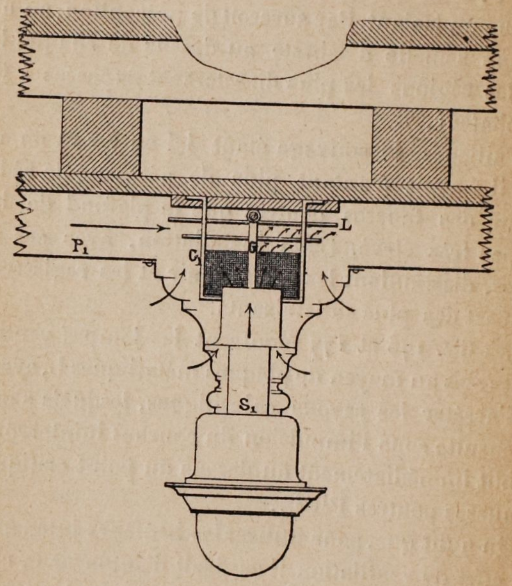


Fig. 175. — Lampe ventilatrice armaturée au moyen de plaques métalliques.

vaciller la flamme et de causer des variations dans l'aspiration périphérique. Lorsque, pour contrebalancer ces effets, on essaie d'accroître l'appel, la nappe lumineuse se met à vibrer sous la tension résultant de la conjugaison des courants induits immédiatement en amont du jet inducteur et dont les intermittences se répercutent sur la masse gazeuse en aval, près du brûleur.

« On est donc conduit à faire agir les fumées à l'intérieur du carneau par un ajoutage conique, ainsi que cela se pra-

tique pour les injecteurs. L'aspiration périphérique de la lampe, c'est-à-dire l'exhaure de l'air vicié, devient alors une conséquence directe du mouvement permanent créé dans le caisson. — Les contrepressions qui se manifestent à l'origine de la canalisation sont déviées et n'atteignent plus la colonne d'air chaud lancée par le sifflet, et qui détermine l'entraînement latéral dans le milieu ambiant...

« La cheminée de la lampe est surmontée par un té ou coude qui se prolonge plus ou moins dans le carneau des fumées, et dont la section va en se rétrécissant (fig. 176).

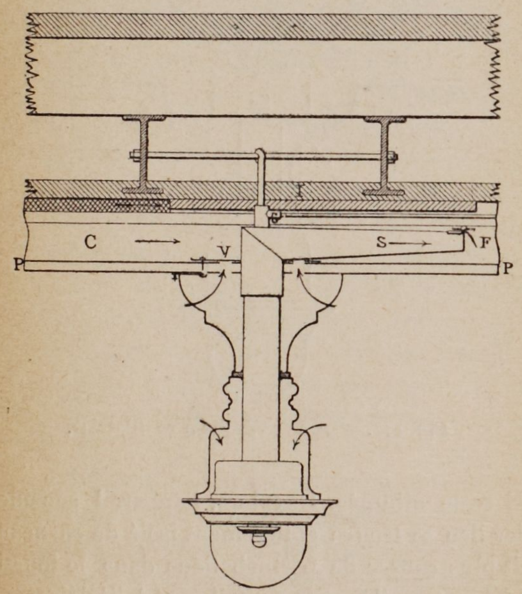


Fig. 176. — Lampe à gaz ventilatrice installée dans un plafond.

En fermant cette tuyère conique au moyen du clapet F, manœuvré à l'extérieur de la fausse poutre P, on empêche les condensations de former dépôt dans l'intérieur de

la lampe, lorsque celle-ci est éteinte. Dans ce cas aussi, il faut avoir soin d'obturer la prise d'air V qui, sans cela, livrerait passage au mélange de l'air aspiré et des produits dégagés par la deuxième lampe —en admettant que

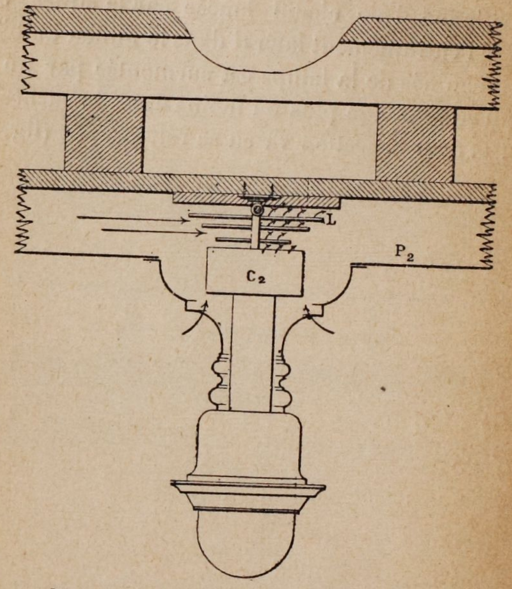


Fig. 177.— Lampe Wenham ventilatrice.

celle-ci reste allumée. Dès lors, l'appareil considéré en premier lieu se trouve entièrement isolé du carneau et ne saurait plus causer de perturbations dans le fonctionnement des autres éléments contribuant à l'éclairage.

« La bouche d'air V consiste en une rosace ajourée, dont les parties pleines viennent alternativement masquer ou découvrir des orifices ménagés dans le caisson et situés dans le voisinage du chapiteau. Ce tiroir V est commandé

par un levier articulé et l'un des bras de ce levier s'étend hors du chapiteau, à portée de la main pour le réglage.

« Le carneau C, ou tube collecteur des fumées et de l'air aspiré, effectue un trajet qui diffère selon la configuration des lieux. Il débouche, le plus souvent, dans l'intérieur d'une cheminée.

« Le courant des gaz chauds arrivant alors horizontalement dans un conduit vertical, il se pourrait que l'appel fût contrarié, si l'on ne terminait pas le tube par un coude formant cloison et empêchant que ces gaz n'entrent pas en contact avec ceux de la cheminée, avant d'avoir pris la même direction que ces derniers.

« La ventilation de jour s'effectue par la partie supérieure de la fausse poutre, dont la bordure quadrillée laisse passer l'air confiné au plafond. Cet air se déverse ensuite par le canal creusé entre le prolongement du caisson et le mur de la cheminée. Dans ce mur, et au-dessous du caisson, est maçonnée une bouche d'air qui permet de contribuer à l'aérage en puisant directement dans les couches contaminées. On ouvre cette portière pendant les extinctions ou lorsqu'on veut faire succéder l'aspiration par le bas à l'extraction exclusive par le haut, et on la referme au moment précis où il faut manœuvrer les registres inférieurs.

« Ce mode de réglage supplémentaire devient d'une incontestable utilité, lorsque les phénomènes de refoulement, dus à l'action mutuelle de veines d'air débouchant dans le même carneau, se trouvent compliqués de l'effet résultant des pressions latérales, comme dans le présent cas.

« La cheminée se bifurque à hauteur du plafond et, à de certaines époques et dans des conditions déterminées, si l'on ne disposait d'un moyen de renforcer le tirage, il s'établirait vraisemblablement, sur la face opposée du carneau,

un courant descendant qui entraverait la marche normale du système. »

CHAPITRE VIII

ÉCLAIRAGE

Appareils d'éclairage. — Les appareils d'éclairage doivent être disposés de telle façon qu'ils ne répandent aucune odeur capable de vicier l'air des pièces qu'ils éclairent; s'il en est ainsi, il faut ventiler pour chasser, à mesure de leur production, les gaz de combustion.

Valeur hygiénique de certaines sources lumineuses. — Le Dr Motais, d'Angers, dit, qu'au point de vue hygiénique il convient de prendre pour l'éclairage, autant que possible, des sources lumineuses dépourvues de radiations jaunes ou rouges, c'est-à-dire appartenant à la région calorifique du spectre.

Or, la lumière du gaz ou du pétrole n'est pas exempte de tout défaut à cet égard. On peut atténuer, d'ailleurs, cette imperfection, dans une certaine mesure, par des écrans translucides ou des abat-jour convenables.

Contrairement à l'opinion généralement admise, les radiations violettes ne produisent aucune gêne pour l'œil, et la lumière des lampes électriques à arc apparaît comme très hygiénique. C'est d'ailleurs celle qui se rapproche le plus de la lumière solaire.

Les sources lumineuses sont d'autant moins recommandables qu'elles versent dans l'atmosphère plus de gaz délitères et plus de chaleur.

Enfin, le facteur le plus important dans l'hygiène de l'éclairage, c'est l'intensité; celle-ci doit être modérée et

correspondre à celle que fournit une forte lampe à huile, placée à 50 centimètres de la surface considérée.

M. Motais préconise pour les ateliers et les salles d'étude la combinaison d'un éclairage général et d'un éclairement par groupes.

Éclairage au gaz. — Le gaz d'éclairage(1), devenu aujourd'hui très économique, ne répand aucune odeur appréciable lorsque les appareils sont bien conditionnés. Pourtant les produits de la combustion du gaz d'éclairage, comme ceux de la houille, du coke, du bois, etc., renferment des gaz, sinon délétères, au moins irrespirables.

Il est donc de bonne précaution de mettre, au-dessus de chaque bec de gaz, une cloche munie d'un tuyau servant à l'évacuation des produits de la combustion.

Nous devons signaler les compteurs à gaz à paiement préalable ou *compteurs tirelire*. Ce sont des appareils qui ne livrent de gaz qu'autant qu'on a introduit la somme représentant la quantité désirée de gaz, dans une fente disposée à cet effet. Par un mécanisme spécial, le poids de la somme en question, représentée en monnaie de cuivre, provoque la sortie de la quantité de gaz prévue. Lorsque le gaz disponible est consommé, si l'on en désire encore, il faut introduire de nouveaux sous dans la fente *ad hoc*.

Les avantages de ce système ne sont pas à dédaigner. Bien souvent, en effet, on recule devant l'établissement du gaz à domicile à cause des frais accessoires et d'installation et rien ne choque plus le petit consommateur que d'avoir chaque mois à payer à la compagnie le montant, relativement fort, indiqué par son compteur et que souvent il n'a pas prévu. Avec le compteur-tirelire, au contraire, pas de surprise. Le contrôle est immédiat; on sait à chaque

(1) Voy. E de Montserrat et E. Brissac. *Le gaz et ses applications*. Paris, 1892, in-18.

instant ce qu'on a dépensé; on ne s'endette pas, puisqu'on paye à mesure; la charge semble ainsi moins lourde.

Le compteur tirelire est également moins dangereux que toute autre installation de gaz, car si l'on oublie de fermer une clef, la fuite durera peu, limitée qu'elle sera à la faible quantité de gaz dont on dispose.

Il y a en outre plus de sécurité pour les compagnies.

Un mètre cube de gaz dégage environ 6.000 calories.

On emploie un grand nombre de brûleurs pour l'éclairage privé. La consommation par heure et par bec varie pour les anciens systèmes de 0,110 *mc.* à 0,280 *mc.* Quand on désire une grande flamme, on peut faire usage du bec fendu. Pour becs entourés d'un manchon de verre, la pression peut être réduite à 5 ou 6,5 *mm.*

Les brûleurs cylindriques à double courant d'air, dits becs d'Argand, demandent une pression de 5 à 10 *mm.*; ils sont percés de 32 à 42 trous de 0,8 *mm.* de diamètre, disposés sur une circonférence de 18 à 20 *mm.* de diamètre.

Le tableau qui suit indique la consommation des com-

Désignation des combustibles.	Consommation horaire pour une carcel-heure équivalent à 10 bougies.	Nombre de calories pour une carcel-heure équivalent à 10 bougies
Becs-bougies, de gaz	200 litres	1010
Bougies « de l'Étoile » ou stéariques	70 grammes	700
Becs papillons, de gaz	127 litres	660
Becs de gaz, type Bengel (Argand)	105 litres	546
Becs de gaz à verre de forte consommation	90 litres	468
Lampes à huile	42 grammes	420
Lampes à pétrole	39 grammes	390
Lampes à gaz de récupération de faible consommation (Siemens, etc.)	50 litres	260
Lampes à gaz à récupération de forte consommation (Wenham, etc.)	30 litres	156
Lampes à gaz à incandescence (Auer)	15 litres	78
Une personne : nombre de calories dégagées par heure		100

bustibles pour produire l'équivalent, comme lumière, de la carcel-heure, c'est-à-dire la dépense en une heure d'une lampe carcel donnant la lumière de 10 bougies. Il indique également le nombre de calories répandues dans l'intérieur des locaux éclairés par chaque type de foyers lumineux, donnant tous une carcel-heure, comparé au nombre des calories dégagées par une personne moyenne.

En présence de ces résultats, on fera remarquer, sans doute, que si le gaz, l'huile, le pétrole, les bougies, etc., répandent de la chaleur dans l'intérieur d'un local, l'éclairage électrique est presque indemne de ce défaut. Cela est souvent exact, mais l'éclairage électrique ne renouvelle pas l'air des locaux et cependant l'hygiène impose la nécessité d'enlever de l'atmosphère les principes nuisibles provenant de la respiration humaine.

Le gaz d'éclairage peut en outre servir à la ventilation des locaux et enlever ainsi à l'atmosphère les principes nuisibles provenant de la respiration humaine. Ce résultat est obtenu de la façon la plus simple et la plus économique en plaçant des appareils d'éclairage à la partie supérieure des pièces à éclairer, au-dessous de *hottes* de ventilation convenablement aménagées. Les brûleurs-soleils (*sun-burners*) et les lampes à récupération se prêtent très bien à la ventilation (1).

Les becs à récupération ont leur température augmentée par le chauffage de l'air d'alimentation de la flamme, qui a lieu par la circulation en sens inverse des produits de combustion, dans un appareil appelé *récupérateur de chaleur*.

En dehors des heures d'éclairage, le renouvellement de l'air est assuré par une consommation de gaz inférieure au dixième de ce qu'elle est pendant les heures d'allumage;

(1) Voir ci-avant pp. 337 à 350 l'application des becs de gaz à récupération à la ventilation des salles.

ce résultat s'obtient en mettant en veilleuse des appareils eux-mêmes, placés à la base de la cheminée d'appel recevant les produits de la combustion de ces appareils. Lorsque ce n'est pas possible, on obtient le même effet par les becs d'une rampe spéciale, placée à une hauteur convenable dans l'intérieur de la cheminée.

Une ordonnance de police du 27 octobre 1855 indique les conditions d'établissement des conduites et appareils d'éclairage par le gaz dans l'intérieur des maisons.

Des règlements et instructions concernant les conduits et appareils d'« éclairage et de chauffage par le gaz» ont été édictés les 18 février 1862, 2 avril 1868 et 17 janvier 1878.

L'un des becs à gaz les plus intéressants est le système Auer.

Le bec Auer (fig. 178) consiste en un manchon de tissu magnétique, porté à l'incandescence par la flamme du gaz. La carcel-heure est fournie par une dépense variant de 20 à 25 litres de gaz, en limitant la durée du manchon à 400 heures. Au point de vue économique, voici les résultats obtenus pour différents brûleurs, d'après la *Revue de chimie industrielle*.

Brûleurs		Litre par heure	Pouvoir éclairant	Litres par carcel
Papillon		150	1,3	120
Argand ordinaire		160	1,6	100
Siemens. Intensifs. Différents types	IV	200	3,4	60
	III	350	6,0	58
	II	600	13,0	46
	I	1400	30,0	46
	O	2000	50,0	40
	OO	2400	65,0	37
Ancien bec Auer		70	1,3	54
—		100	2,0	50
Nouveau bec Auer		95	5,0	19
—		120	8,0	15

La lumière du bec Auer est très blanche, et les couleurs

apparaissent comme en plein jour. Le rayonnement calorifique est très faible ; les produits de la combustion sont diminués ; il y a absence complète de fumée. Un inconvé-

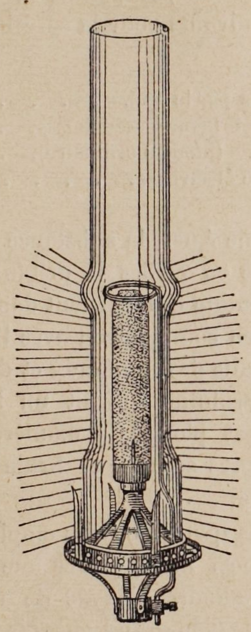


Fig. 178. — Bec Auer.

nent est la fragilité du manchon, qui peut tomber en poussière à la moindre secousse. Les allumages et extinctions fréquentes abrègent l'existence des manchons. Il faut compter sur une durée de 350 à 400 heures, on a trouvé une diminution de 29 pour 100 du pouvoir éclairant, après 584 heures de service. Les becs Auer marchent avec une pression de 30 à 34 millimètres. Leur allumage doit se faire en dessous, avec une allumette ou une flamme d'es-

prit de vin, en ayant soin d'approcher la flamme de l'ouverture de sortie du gaz, avant d'ouvrir le robinet.

En comptant tous les frais accessoires de l'éclairage par le gaz, l'électricité, le pétrole et l'incandescence, on trouve les prix suivants pour la carcel-heure :

	Prix de la Carcel-heure.
Incandescence par le gaz.	0 fr. 013
Lampe à pétrole (grand modèle). . .	0 fr. 023
— (modèle ordinaire). .	0 fr. 031
Incandescence électrique.	0 fr. 034

Dans le système Auer, la substance déposée sur le tissu de coton consiste en oxydes de métaux du groupe du cerium et du zirconium qui existent dans divers minéraux, le plus souvent en combinaison avec l'acide silicique. Ces oxydes sont extraits des minéraux et dissous dans l'acide nitrique. La dissolution fournit un bain dans lequel le tissu de coton est plongé de manière à s'imprégner de telle façon qu'après séchage et brûlage il reste un fin manchon d'oxyde.

Il est nécessaire que les oxydes employés soient exempts de fer, parce que ce métal exerce une influence fâcheuse sur le pouvoir radiant. L'oxyde de thorium paraît être celui qui donne le plus grand pouvoir lumineux ; viennent ensuite, par ordre, les oxydes de lanthanium, d'yttrium, de zirconium, de cerium. Le mélange de deux tiers d'oxyde de thorium et d'un tiers d'oxyde d'yttrium est recommandé.

La nature du manchon influe d'ailleurs sur la couleur de la lumière. C'est ainsi que les oxydes de lanthanium, de thorium et de zirconium donnent une lumière blanche, tandis que les oxydes de cerium, de didymium et de niobium, même en petite quantité, donnent une teinte jaunâtre à la lumière ; l'oxyde de cerium en grande quantité

donne une lumière rouge et l'oxyde d'erbium une flamme verte.

L'arrêté du 2 avril 1868 prévoit la ventilation des appareils à gaz. En voici quelques articles :

Art. 7. — Les *tuyaux de conduite* et autres appareils doivent rester apparents, sauf les exceptions relatives à la traversée des plafonds, planchers, murs, pans de bois, cloisons, placards, espaces vides, intérieurs quelconques. Toutes les fois que les tuyaux seront dissimulés, ils devront être placés dans un manchon continu en fer forgé ou en cuivre. Ce manchon sera ouvert à ses deux extrémités et dépassera de 1 cent. les parements des murs, cloisons, planchers, etc., dans lesquels il sera encastré. Le diamètre intérieur de ce manchon aura 1 cent. de plus que celui du tuyau qu'il enveloppera. Le manchon pourra être supprimé :

1° Dans les murs en pierre de taille, lorsque le tuyau ne traversera des murs ou des cloisons que sur une longueur de moins de 0 m. 20 ;

2° Derrière les glaces, panneaux, etc., pourvu qu'il existe entre les murs et les panneaux un espace libre suffisant pour l'aération.

Si un tuyau est placé suivant son axe dans un mur, une cloison, un plafond, un parquet ou un plancher, le manchon du tuyau devra être terminé par un appareil à cuvette, assurant la ventilation de l'espace libre entre le tuyau et son manchon. — L'appareil de ventilation pourra comporter soit un tuyau droit enfermé dans un manchon, soit un tuyau à courbure ; mais dans ce dernier cas, le diamètre extérieur de l'ouverture de la boîte de ventilation devra avoir au moins 0 m. 07, et sa profondeur ne pourra dépasser les 2/3 de ce diamètre. La partie courbe du tuyau devra avoir 0 m. 10 de rayon et le centre de cette courbe devra se trouver sur le plan passant par le fond de la cuvette parallèlement à la surface du plafond. — Le raccord soutenant l'appareil à gaz devra être vissé à la cuvette et non fondu avec elle. — Les tuyaux de conduite et de distribution devront être en métal autre que le zinc et parfaitement ajustés.

Art. 8. — Chaque *brûleur* devra être muni d'un *robinet d'arrêt* dont les canillons seront disposés de manière à ne pouvoir être enlevés de leurs boisseaux. Un taquet arrêtera le canillon dans une position verticale, lorsque le robinet sera fermé.

Art. 9. — La *ventilation* ne sera pas obligatoire dans les salons, salles à manger, salles de billard, chambres à coucher de maîtres, ni dans les appartements munis de cheminées d'appel spéciales prenant l'air à la partie supérieure des pièces à ventiler, et débouchant au-dessus de la toiture. Mais cette exception ne s'étendra pas aux arrière-boutiques, soupentes, entre-sols et sous-sols, en communication directe et permanente avec les boutiques, magasins, bureaux ou ateliers.

Art. 10. — L'administration déterminera le mode de ventilation à adopter pour les pièces, salles ou ateliers, occupant 1.000 mètres cubes.

Art. 11. — Les montres, placards et autres espaces fermés, contenant des brûleurs ou traversés par des conduites, et les caissons renfermant les compteurs, lorsqu'il en est établi, devront être ventilés par deux ouvertures de 0 m. carré 50 chacune. Ces ouvertures seront placées, l'une dans la partie haute, l'autre dans la partie basse du local et communiqueront autant que possible, l'une avec l'intérieur, l'autre avec l'extérieur des locaux éclairés. — Dans le cas où cette dernière disposition serait impraticable et où les deux ouvertures seraient établies à l'intérieur, la superficie de chacune devra être portée à 1 décimètre carré.

Art. 12. — *La recherche des fuites par le flambage est interdite.*

Service du gaz à Paris. — Un décret du 25 juillet 1855 a approuvé le traité du 23 juillet 1855 entre la ville de Paris et la Compagnie d'éclairage et de chauffage par le gaz, concédant, à cette Compagnie, le droit exclusif d'établir des tuyaux pour la conduite du gaz d'éclairage et de chauffage sous les voies publiques. Des traités des 25 janvier 1861 et 7 février 1870 ont modifié le traité primitif.

Aux termes de ces actes, la concession à la Compagnie expirera le 1er janvier 1906.

Le gaz extrait de la houille sera seul employé. Il sera parfaitement épuré et son pouvoir éclairant devra être tel que, sous une pression de 2 à 3 millimètres d'eau, l'éclat

d'une lampe carcel, brûlant 42 grammes d'huile de colza épurée à l'heure, puisse être obtenu avec une consommation de 105 litres de gaz à l'heure en moyenne.

Les expérimentateurs prendront pour type du brûleur de gaz le bec Bengel en porcelaine, à 30 trous, brûlant sous 2 à 3 millimètres d'eau de pression, avec un verre de 0 m. 20 de haut, et 0 m. 049 de diamètre en bas et 0 m. 052 en haut. Ils en règleront la flamme pour avoir une lumière d'une valeur égale à celle de la lampe carcel, brûlant 42 grammes d'huile à l'heure.

Les essais se feront au moyen de la méthode de Dumas et Regnault.

La Compagnie sera tenue de poser deux conduites sous les trottoirs, dans toutes les voies à canaliser ayant 14 mètres de largeur et au-dessus et dans celles qui recevront une chaussée en asphalte comprimé, quelle que soit leur largeur.

Éclairage public.— Cet éclairage comprend toutes les voies publiques existantes ou à créer, tous les établissements, propriétés de la Ville de Paris et de l'Assistance publique, les établissements départementaux et militaires situés dans Paris. Il y aura trois séries de becs. La dimension de la flamme sera au minimum, savoir :

					Largeur		Hauteur
					—		—
1re série,	consommant		100 litres	à l'heure,	$0^m,057$	sur	$0^m,029$
2e	—	—	140	—	$0^m,067$	—	$0^m0,32$
3e	—	—	200	—	$0^m,094$	—	$0^m,045$

Le prix est fixé par heure :

Pour les becs de la	1re série	à.....	0 fr. 014
—	2e —	.....	0 fr. 021
—	3e —	.....	0 fr. 030

Lorsque le gaz sera livré au compteur, il sera payé à raison de 0 fr. 15 le mètre cube.

Éclairage particulier. — La Compagnie sera tenue de fournir le gaz à toute personne qui aura contracté un abonnement de 3 mois au moins. Le paiement s'en fera par mois et d'avance.

Le gaz sera fourni, soit au compteur, soit au bec ou à l'heure.

Le prix du mètre cube de gaz vendu au compteur est fixé à 0 fr. 30.

La Compagnie sera tenue de fournir, en location, des compteurs d'un système de son choix à ceux de ses abonnés qui lui en demanderont.

Les prix de vente de gaz livré à l'heure au moyen de becs cylindriques à double courant d'air, dits d'Argand, seront débattus de gré à gré entre la Société et les abonnés.

Les abonnés ne pourront exiger d'éclairage que pendant le temps où les conduites de la Société seront en charge pour le service ordinaire; les conditions de livraison de gaz qui devraient avoir lieu, en dehors de ce temps, seront réglées de gré à gré.

Une nouvelle convention a été signée en 1894 entre la Ville de Paris et la Compagnie du gaz, en vertu de laquelle des exonérations sont accordées aux consommateurs de gaz occupant des appartements d'un loyer inférieur à 500 fr. L'exonération s'applique aux frais accessoires d'installation qui sont assez élevés; ils consistent dans la location du branchement et du compteur (3 fr. par mois), dans le timbre des polices d'abonnement et des demandes en autorisation (6 fr. 10). Seul le dépôt d'une somme de 7 francs à titre de garantie du paiement du gaz consommé est exigé. L'économie, calculée sur une moyenne de trois

becs, est d'une part de 36 francs par an et d'autre part de 27 fr. 10 pour la première année.

Une clause de la convention porte que la Compagnie s'oblige à établir une conduite montante dans toutes les maisons qui n'en sont pas pourvues, du moment où quatre locataires au moins, dont les loyers seraient même inférieurs à 500 francs, s'engageront à faire immédiatement usage du gaz au moyen d'une installation gratuite de deux becs, dont un fourneau de cuisine.

La Cie parisienne d'éclairagé et de chauffage par le gaz a distribué à Paris, pendant l'année 1895, 265.660.265 mètres cubes de gaz, dont 214.703.051 mètres cubes pour les particuliers.

Éclairage électrique. — L'éclairage électrique par l'incandescence est supérieur au point de vue de l'hygiène puisqu'il ne nécessite la combustion d'aucune substance ; il a en outre seul l'avantage de ne pas dégager de chaleur (1).

Éclairage au pétrole. — L'éclairage aux huiles et au pétrole raffiné a été assez amélioré pour être maintenant sans aucun danger, à la condition bien entendu que les lampes ne fument pas (2).

(1) Voy. Montillot, *l'Eclairage électrique, guide pratique des Electriciens et des amateurs*. Paris, 1894.

(2) Voy. Riche et G. Halphen, *le Pétrole*. Paris, 1896, 1 vol. in-18. (*Encyclopédie de chimie industrielle*.)



FIN DU TOME SECOND ET DERNIER

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

DU TOME SECOND

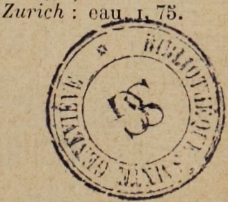
LA MAISON SALUBRE

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE

« MANUEL DE GÉNIE SANITAIRE »

(Les noms en *italique* sont ceux des villes ou rivières). — (Les noms en PETITES CAPITALES sont ceux des personnes citées). — (Les chiffres précédés du signe I renvoient au tome I: *La Ville Salubre*). — (Les chiffres précédés du signe II renvoient au tome II: *La Maison Salubre*).



Poitiers, Imprimerie BLAIS et ROY, rue Victor-Hugo, 7.

LA MENUISERIE

CHOIX ET TRAVAUX PRÉPARATOIRES DES BOIS
L'ART D'ASSEMBLER LES BOIS. — LA MENUISERIE EN BATIMENT :
CHASSIS, CROISÉES, PORTES, LAMBRIS, PLAFONDS, PARQUETS ET PLANCHERS.
STÉRÉOTOMIE. — ESCALIERS.

Par **A. POUTIERS**
Professeur à l'Ecole des Arts industriels d'Angers.

1896, 1 volume in-16 de 350 pages, avec 80 figures, cartonné. 4 fr.

De tous les arts manuels, **La Menuiserie** est sans contredit celui qui occupe la place la plus importante; cet art embrasse en effet la construction des objets les plus simples et des meubles aux décorations les plus délicates.

Dans son nouveau volume de la *Bibliothèque des connaissances utiles*, M. Poutiers a divisé par chapitre les différentes sortes de menuiserie : tout d'abord, il passe rapidement en revue *La Menuiserie* à travers les âges et chez les différents peuples.

Dans le deuxième chapitre, il développe l'*Art du Menuisier*, la connaissance des bois, leur choix et leur appropriation aux différentes sortes de travaux ; les préparations que l'on doit leur faire subir avant de les employer, et enfin les opérations chimiques auxquelles on les soumet dans certains cas.

Le troisième chapitre traite de *La Menuiserie plane* en général, tracé et construction, application des différentes sortes de menuiserie aux divers usages auxquels on les destine.

Le quatrième chapitre est un abrégé de l'*Art du Trait* proprement dit, s'appliquant à toutes les parties de menuiserie où s'emploient les divers tracés. Ce chapitre présente un intérêt capital ; il permet aux personnes ayant étudié la géométrie descriptive de trouver dans ces tracés une application rigoureuse de la théorie.

La *description des escaliers* et l'exposé des méthodes employées pour leur construction fait l'objet du cinquième chapitre dans lequel l'auteur donne, à côté des théories, les procédés employés dans les ateliers pour le tracé et l'assemblage de ce genre de travail.

Ces trois derniers chapitres renferment l'enseignement technique du menuisier.

Il termine enfin par une sorte de lexique des termes employés dans la menuiserie : ce chapitre permettra aux personnes qui s'intéressent à l'art de la menuiserie de se familiariser avec les termes usités par les ouvriers de cette profession.

